



Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática

Tesis:

“Desarrollo e implementación de un sistema informático para la gestión de riesgos basado en la ISO 31000: 2018 en la empresa Pronet System”

Autor: Yessenia Yadira Soto Moreno

Para obtener el Título Profesional de
Ingeniero de Sistemas e Informática

Asesor: Mg. Yamil Alexander Quiñones Nieto

Lima, diciembre de 2019

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mi madre Sara Moreno, hermano Irvin Soto, demás familiares y amigos, que siempre me apoyaron y aportaron en mi crecimiento personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Tecnológica del Perú, mi querida Alma Mater.

A mi madre, hermano y demás familiares por el apoyo que me brindaron en toda mi carrera de vida, por enseñarme que todo esfuerzo tiene su recompensa y por guiarme en el camino correcto.

A mis amigos, por alegrar mis días y celebrar cada triunfo conmigo.

A mis profesores, por ser un ejemplo y haberme enseñado lo necesario para emprender esta carrera profesional y terminar esta tesis.

Resumen

Este proyecto de investigación titulado “Desarrollo e implementación de un sistema informático para la gestión de riesgos basado en la ISO 31000: 2018 en la empresa Pronet System”, tiene como finalidad ofrecer un producto tecnológico que pueda solucionar la problemática detectada.

Para el desarrollo e implementación de este proyecto de investigación, se ha utilizado como marco metodológico Scrum, que es un proceso de trabajo colaborativo e iterativo que se realizan entregas de manera incremental, así se pudo lograr el producto final.

En el capítulo 1, se identifica y define el problema general, apoyado de estadísticas de un estudio realizado anteriormente. Se menciona el objetivo general, seguido de los objetivos específicos del proyecto. Se definen las variables y los indicadores a medir en el estudio. Adicionalmente, se define el alcance y la justificación del proyecto.

En el capítulo 2, se presentan los antecedentes, clasificados por internacionales y nacionales, ordenados del más reciente al más antiguo, para conocer investigaciones anteriores y qué pueden aportar en este proyecto. También se presenta el marco teórico, que muestra información sobre la tecnología y metodología utilizada. Por último, se listan las definiciones necesarias para comprender esta documentación.

En el capítulo 3, se presentan los procesos seguidos para desarrollar la plataforma web, son procesos seguidos del marco metodológico Scrum, se detallan: Inicio, Planificación y estimación, Implementación y Lanzamiento, como procesos generales. Dentro de la implementación se conocerá el detalle de cada iteración.

En el capítulo 4, se describen los resultados finales de la investigación, mediante un comparativo entre los datos recopilados antes y después de la implementación.

Por último, se dan a conocer las conclusiones a las que se llegaron después de la implementación del proyecto y las recomendaciones posteriores que se pueden considerar para continuar con el proyecto o para nuevos proyectos.

Abstract

This research project entitled “Development and implementation of a computerized risk management system based on ISO 31000: 2018 in the Pronet System company”, aims to offer a technological product that can solve the problem detected.

For the development and implementation of this research project, Scrum has been used as a methodological framework, which is a collaborative and iterative work process that is delivered incrementally, so that the final product could be achieved.

In Chapter 1, the general problem is identified and defined, supported by statistics from a previously conducted study. The general objective is mentioned, followed by the specific objectives of the project. The variables and indicators to be measured in the study are defined. Additionally, the scope and justification of the project is defined.

In chapter 2, the background is presented, classified by international and national, ordered from the most recent to the oldest, to know previous research and what they can contribute in this project. The theoretical framework is also presented, which shows information on the technology and methodology used. Finally, the necessary definitions to understand this documentation are listed.

In chapter 3, the processes followed to develop the web platform are presented, they are processes followed by the Scrum methodological framework, they are detailed: Start, Planning and estimation, Implementation and Launch, as general processes. Within the implementation the detail of each iteration will be known.

In chapter 4, the final results of the investigation are described, by means of a comparison between the data collected before and after implementation.

Finally, the conclusions reached after the implementation of the project and the subsequent recommendations that can be considered to continue with the project or for new projects are announced.

Tabla de contenidos

Capítulo 1.....	21
Aspectos generales.....	21
1.1. Formación del problema.....	21
1.2. Definición del problema general	23
1.3. Definición de objetivo.....	23
1.3.1. Objetivo general.	23
1.3.2. Objetivos específicos.....	24
1.4. Definición de las variables e indicadores	24
1.5. Alcance.....	25
1.6. Justificación.....	26
Capítulo 2.....	28
Fundamento teórico	28
2.1. Antecedentes	28
2.1.1. Antecedentes Internacionales.	28
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	30
2.2. Marco teórico	33
2.2.1. Sistema de Gestión.	33
2.2.2. Gestión de Riesgos.	33
2.2.3. Sistemas Web.	42

2.2.4. ASP .Net.	43
2.2.5. Patrón de Capas.	44
2.2.6. Base de datos.	45
2.2.7. Marcos de desarrollo.	47
2.3. Marco metodológico	53
2.3.1. Fases de Scrum y sus respectivos procesos.	53
2.4. Marco conceptual	60
Capítulo 3.....	63
Desarrollo del proyecto.....	63
3.1. Inicio.....	63
3.1.1. Visión del proyecto.....	63
3.1.2. Equipo Scrum.	63
3.1.3. Lista de requerimientos del sistema.....	64
3.1.4. Lista priorizada de requerimientos del sistema.	67
3.2. Planificación y estimación	68
3.2.1. Historias de usuario.	68
3.2.2. Iteraciones.....	76
3.2.3. Diseño y arquitectura del sistema.....	77
3.3. Implementación.....	81
3.3.1. Iteración 1.....	81

3.3.2. Iteración 2.....	95
3.3.3. Iteración 3.....	110
3.3.4. Iteración 4.....	125
3.4. Lanzamiento.....	159
3.4.1. Envío del producto terminado.	159
Capítulo 4.....	160
Resultados de la investigación.....	161
Conclusiones.....	168
Recomendaciones.....	169
Referencias.....	170
Anexos.....	176

Lista de tablas

Tabla 1: Indicadores establecidos para la mejora de la gestión de riesgos	24
Tabla 2: Procesos de la norma ISO 31000: 2018.....	36
Tabla 3: Cuadro comparativo entre la ISO 31000, ISO 27005, Risk IT y MAGERIT	41
Tabla 4: Cuadro comparativo entre RUP y Scrum	52
Tabla 5: Fases de Scrum y sus procesos respectivos	54
Tabla 6: Presentación del Dueño del Producto	63
Tabla 7: Presentación de facilitador o Scrum Master	64
Tabla 8: Presentación de miembro de equipo de desarrollo	64
Tabla 9: Lista de requerimientos del sistema.....	65
Tabla 10: Lista priorizada de requerimientos del sistema	67
Tabla 11: Historia de Usuario N° 1.....	68
Tabla 12: Historia de Usuario N° 2.....	69
Tabla 13: Historia de Usuario N° 3.....	70
Tabla 14: Historia de Usuario N° 4.....	71
Tabla 15: Historia de Usuario N° 5.....	71
Tabla 16: Historia de Usuario N° 6.....	72
Tabla 17: Historia de Usuario N° 7.....	73
Tabla 18: Historia de Usuario N° 8.....	73
Tabla 19: Historia de Usuario N° 9.....	74
Tabla 20: Historia de Usuario N° 10.....	75
Tabla 21: Historia de Usuario N° 11.....	75
Tabla 22: Iteraciones del proyecto	76

Tabla 23: Lista de tareas de la iteración 1.....	82
Tabla 24: Cronograma de desarrollo de las tareas de historias de usuario de la iteración 1	83
Tabla 25: Datos de la prueba N° 1, del proceso “Inicio de sesión”	85
Tabla 26: Datos de la prueba N° 2, del proceso “Creación de usuario”	85
Tabla 27: Datos de la prueba N° 3, del proceso “Edición de usuario”	86
Tabla 28: Datos de la prueba N° 4, del proceso “Creación de proyecto”	87
Tabla 29: Datos de la prueba N° 5, del proceso “Edición de proyecto”	88
Tabla 30: Resultados de la retrospectiva de la iteración 1	95
Tabla 31: Lista de tareas de la iteración 2.....	95
Tabla 32: Cronograma de desarrollo de las tareas de historias de usuario de la iteración 2	96
Tabla 33: Datos de la prueba N° 6, del proceso “Creación de Riesgo”	98
Tabla 34: Datos de la prueba N° 7, del proceso “Edición de Riesgo”	99
Tabla 35: Datos de la prueba N° 8, del proceso “Creación de causa” del Riesgo	100
Tabla 36: Datos de la prueba N° 9, del proceso “Edición de causa”	101
Tabla 37: Datos de la prueba N° 10, del proceso “Creación de consecuencia” de la causa del riesgo.....	102
Tabla 38: Datos de la prueba N° 11, del proceso “Edición de consecuencia”	103
Tabla 39: Resultados de la retrospectiva de la iteración 2.....	110
Tabla 40: Lista de tareas de la iteración 3.....	111
Tabla 41: Cronograma de desarrollo de las tareas de historias de usuario de la iteración 3	111
Tabla 42: Datos de la prueba N° 12, del proceso “Creación del detalle de análisis”	113
Tabla 43: Datos de la prueba N° 13, del proceso “Creación del tratamiento”	114
Tabla 44: Datos de la prueba N° 14, del proceso “Exportar a pdf”	115

Tabla 45: Resultados de la retrospectiva de la iteración 3	125
Tabla 46: Lista de tareas de la iteración 4.....	126
Tabla 47: Cronograma de desarrollo de las tareas de historias de usuario de la iteración 4	126
Tabla 48: Datos de la prueba N° 15, del proceso “Generar reportes”	128
Tabla 49: Datos de la prueba N° 16, del proceso “Envío de correo”.....	129
Tabla 50: Resultados de la retrospectiva de la iteración 4.....	159
Tabla 51: Costo del equipo por mes	165
Tabla 52: Costo invertido sin software	165
Tabla 53: Costos sin software y con software	166
Tabla 54: Ahorro mensual y anual en soles	166
Tabla 55: Tabla Costos / Beneficios del proyecto	166

Lista de figuras

Figura 1: Flujo de proceso manual de la gestión de riesgos.	23
Figura 2. Pasos de la gestión de riesgos a soportar por el sistema.....	25
Figura 3. Interacción de los principios, procesos y marco de referencia de la gestión de riesgos según la ISO 31000: 2018.....	36
Figura 4. Necesidades de la seguridad.	38
Figura 5. Fundamentos de Riesgos en TI.....	40
Figura 6. Pasos de MAGERIT.	41
Figura 7. Diagrama de sistema web.....	43
Figura 8. Arquitectura del patrón de capas.	45
Figura 9. Fases de RUP.....	48
Figura 10. Fases de Scrum.	51
Figura 11. Tablero de tareas de Scrum.	52
Figura 12. Fases y eventos de Scrum.....	54
Figura 13. Fases de la iteración.....	54
Figura 14: Diagrama de componentes de capas del sistema.	78
Figura 15. Diagrama de despliegue del sistema.....	79
Figura 16. Diseño de aplicación.....	80
Figura 17. Diagrama de base de datos.	81
Figura 18. Diagrama del cronograma de desarrollo de las tareas de la iteración 1.	83
Figura 19. Diagrama de quemado de la iteración 1.	84
Figura 20. Mantenimiento del Tablero Kanban de la iteración 1.	84
Figura 21. Refinamiento de la iteración 2, historias de usuario con sus tareas respectivas.....	89

Figura 22. Pantalla de inicio de sesión.....	90
Figura 23: Iniciar sesión con el usuario administrador.....	90
Figura 24: Inicio de sesión exitoso, mostrar página inicial de reportes.....	91
Figura 25: Listar usuarios registrados.....	91
Figura 26. Pantalla de nuevo usuario.....	92
Figura 27: Pantalla de editar usuario.	92
Figura 28. Pantalla de nuevo proyecto.....	93
Figura 29: Pantalla de lista de proyectos.	93
Figura 30: Pantalla editar proyecto.	94
Figura 31: Pantalla eliminar proyecto.....	94
Figura 32. Diagrama del cronograma de desarrollo de las tareas de la iteración 2.	97
Figura 33. Diagrama de quemado de la iteración 2.	98
Figura 34. Mantenimiento del Tablero Kanban de la iteración 2.	98
Figura 35. Refinamiento de la iteración 3, historias de usuario con sus tareas respectivas.....	105
Figura 36: Ir a sección "Ver Riesgos" desde el historial de Proyectos.	105
Figura 37: Pantalla de lista de riesgos por proyecto.	106
Figura 38: Pantalla agregar nuevo riesgo.....	106
Figura 39: Listar riesgos por proyecto e ir a la sección "Identificar".	107
Figura 40: Agregar causa.	107
Figura 41: Pantalla nueva causa.....	108
Figura 42: Mostrar consecuencias de la causa seleccionada.	108
Figura 43: Agregar consecuencia.....	109
Figura 44: Guardar nueva consecuencia.	109

Figura 45: Listar consecuencias de la causa elegida.....	110
Figura 46. Diagrama del cronograma de desarrollo de las tareas de la iteración 3.	112
Figura 47. Diagrama de quemado de la iteración 3.	112
Figura 48. Mantenimiento del Tablero Kanban de la iteración 3.	113
Figura 49. Refinamiento de la iteración 4, historias de usuario con sus tareas respectivas.....	116
Figura 50: Mostrar riesgos por proyecto e ir a la sección "Analizar y Evaluar".	117
Figura 51: Pantalla de detalle de análisis.	117
Figura 52: Agregar detalle de análisis.	118
Figura 53: Registro de detalle de análisis de manera correcta.....	118
Figura 54: Mostrar detalle de análisis.	119
Figura 55: Ir a la sección "Tratar".....	119
Figura 56: Agregar tratamiento.....	120
Figura 57: Pantalla de agregar Tratamiento.....	120
Figura 58: Mostrar lista de colaboradores.	121
Figura 59: Guardar tratamiento.....	121
Figura 60: Tratamiento creado de manera correcta.	122
Figura 61: Mostrar datos del tratamiento.....	122
Figura 62: Descargar informe en pdf.	123
Figura 63: Visualización del informe.	123
Figura 64: Descargar en pdf.....	124
Figura 65: Guardar informe.	124
Figura 66: Elegir destino del documento.	125
Figura 67. Diagrama del cronograma de desarrollo de las tareas de la iteración 4.	127

Figura 68. Diagrama de quemado de la iteración 4.	127
Figura 69. Mantenimiento del Tablero Kanban de la iteración 4.	128
Figura 70: Pantalla de inicio de sesión.	130
Figura 71: Ingresar datos de usuario administrador.....	131
Figura 72: Pantalla de reportes, es la primera pantalla que se muestra al iniciar sesión de manera exitosa.	131
Figura 73: Consultar registro de riesgos de Enero hasta Diciembre.....	131
Figura 74: Pantalla Gestionar, crear nuevo proyecto.....	132
Figura 75: Proyecto creado de manera exitosa.	132
Figura 76: Mostrar nuevo proyecto en la tabla de proyectos.....	133
Figura 77: Alerta de registro de nuevo proyecto enviado al correo electrónico.	133
Figura 78: Ir a la sección de Riesgos.	134
Figura 79: Mostrar riesgos que pertenecen al Proyecto que tiene código 22.	134
Figura 80: Agregar nuevo riesgo.	135
Figura 81: Nuevo riesgo creado de manera correcta.	135
Figura 82: Nuevo riesgo agregado a la tabla de riesgos del proyecto.	136
Figura 83: Editar riesgo.	136
Figura 84: Campos para editar riesgo.	137
Figura 85: Ir a la sección Identificar.....	137
Figura 86: Sección Identificar, crear nueva causa.	138
Figura 87: Datos ingresados de la nueva causa.	138
Figura 88: Causa creada de manera correcta.	139
Figura 89: Nueva causa agregada a la tabla de causas del proyecto.....	139

Figura 90: Abrir consecuencias.	140
Figura 91: Listar consecuencias.	140
Figura 92: Dar click en botón "Agregar consecuencia".	141
Figura 93: Llenar campos de nueva consecuencia.	141
Figura 94: Consecuencia creada de manera correcta.	142
Figura 95: Agregar consecuencia a la tabla.	142
Figura 96: Ir a la sección de Riesgos.	143
Figura 97: Ir a la sección "Analizar y Evaluar".	143
Figura 98: Agregar detalle de análisis.	144
Figura 99: Seleccionar el nivel de impacto y probabilidad.	144
Figura 100: Detalle de análisis creado de manera correcta.	145
Figura 101: Mostrar datos de detalle de análisis.	145
Figura 102: Ir a la sección "Tratar".	146
Figura 103: Agregar tratamiento.	146
Figura 104: Ver colaboradores.	147
Figura 105: Seleccionar colaborador encargado.	147
Figura 106: Completar datos del tratamiento.	148
Figura 107: Tratamiento del riesgo creado de manera correcta.	148
Figura 108: Mostrar datos del tratamiento creado.	149
Figura 109: Ir a la sección "Implementar".	149
Figura 110: Dar click en el botón "Implementado".	150
Figura 111: Guardar fecha de implementación del control.	150
Figura 112: Cambia el estado del riesgo de Abierto a Cerrado.	151

Figura 113: Ir a la sección principal "Historial" de proyectos.	151
Figura 114: Seleccionar descargar informe.	152
Figura 115: Mostrar informe del proyecto y sus riesgos.	152
Figura 116: Descargar informe.	153
Figura 117: Guardar informe.	153
Figura 118: Elegir destino de descarga.	154
Figura 119: Mostrar lista de usuarios registrados.	154
Figura 120: Agregar usuario colaborador.	155
Figura 121: Ingresar datos solicitados de nuevo usuario.	155
Figura 122: Usuario creado de manera correcta.	156
Figura 123: Mostrar nuevo usuario en la tabla de usuarios.	156
Figura 124: Alerta de registro de nuevo usuario en la bandeja de entrada del usuario administrador.	157
Figura 125: Cuerpo del mensaje recibido.	157
Figura 126: Alerta de registro de nuevo usuario en la bandeja de entrada del usuario creado...	158
Figura 127: Cuerpo de mensaje recibido.	158
Figura 128: Diagrama de componentes de RMSystem.....	159
Figura 129: Diagrama de despliegue de RMSystem.....	160
Figura 130. Gráfico del resultado 1.	161
Figura 131. Gráfico del resultado 2.	162
Figura 132. Gráfico del resultado 3.	163

Lista de anexos

Anexo 1: Carta de autorización de la empresa Pronet System S.A.C.....	176
Anexo 2: Acta de conformidad del sistema	177
Anexo 3: Encuesta de evaluación de la gestión de riesgos, antes de la implementación del proyecto.....	178
Anexo 4: Encuesta de evaluación de la gestión de riesgos, después de la implementación del proyecto.....	179
Anexo 5: Formato manual de gestión de riesgos.	180

Capítulo 1

Aspectos generales

1.1. Formación del problema

Actualmente, menos del 50% de las empresas en el Perú realizan la gestión de riesgos, el 27% realiza una buena gestión de riesgos y el 58% piensa en mejorar ese proceso. Dentro de este estudio también se encontró que sólo el 33% de las empresas usan la tecnología para soportar la gestión de riesgos. En esta era tecnológica es muy importante apoyarse de estos recursos para mejorar nuestros procesos. (Gestión, 2015)

Para la presente investigación se eligió la empresa Pronet System S.A.C., la cual se encuentra ubicada en la Av. Los Tusilagos Este con Av. Santa Rosa, Mz D Lt 31, San Juan de Lurigancho, Lima, brindando servicios de implementación de Redes LAN-Wifi, Data center y Sistema CCTV.

- Misión: Estar a la vanguardia de la tecnología e innovación en Redes LAN-Wifi, Data center y Sistema CCTV para llegar a ser el mejor aliado estratégico de nuestros clientes.
- Visión: Ser la primera empresa a nivel nacional en implementación de Redes LAN-Wifi, Data center y Sistema CCTV con personal calificado que brinde un servicio de calidad.
- Procesos:
 - ✓ Procesos de gestión:
 - Planeamiento estratégico
 - Sistema integrado de gestión
 - ✓ Procesos de cadena de valor:
 - Gestión comercial

- Planeamiento operacional
 - Implementación y mantenimiento de Redes LAN-Wifi
 - Implementación y mantenimiento de Data Center
 - Implementación y mantenimiento de Sistema CCTV
 - Logística
 - Facturación
- ✓ Procesos de soporte de negocio
- Gestión del talento humano
 - Gestión financiera y contable
 - Gestión de compras y servicios
 - Mantenimiento de herramientas y equipos
 - Prevención de riesgos
 - Gestión de tecnología de la información
 - Ingeniería y diseño

Actualmente, la empresa Pronet System S.A.C. realiza todos los pasos de la gestión de riesgos de manera manual. Luego de la reunión de gestión de riesgos del proyecto con los encargados del proyecto, una colaboradora se encarga de resumir los datos y digitar los datos del proyecto, riesgos principales y secundarios, y plan de acción en una hoja membretada con título “Sistema de gestión de riesgos de proyecto” y logo de la empresa. Después, se envía correo informando lo coordinado y se llama por teléfono a las personas involucradas. Luego de ejecutarse el plan de acción, el encargado confirma enviando un correo de manera detallada y llama por teléfono al líder del proyecto. Por último, se imprime la hoja redactada y se archiva.

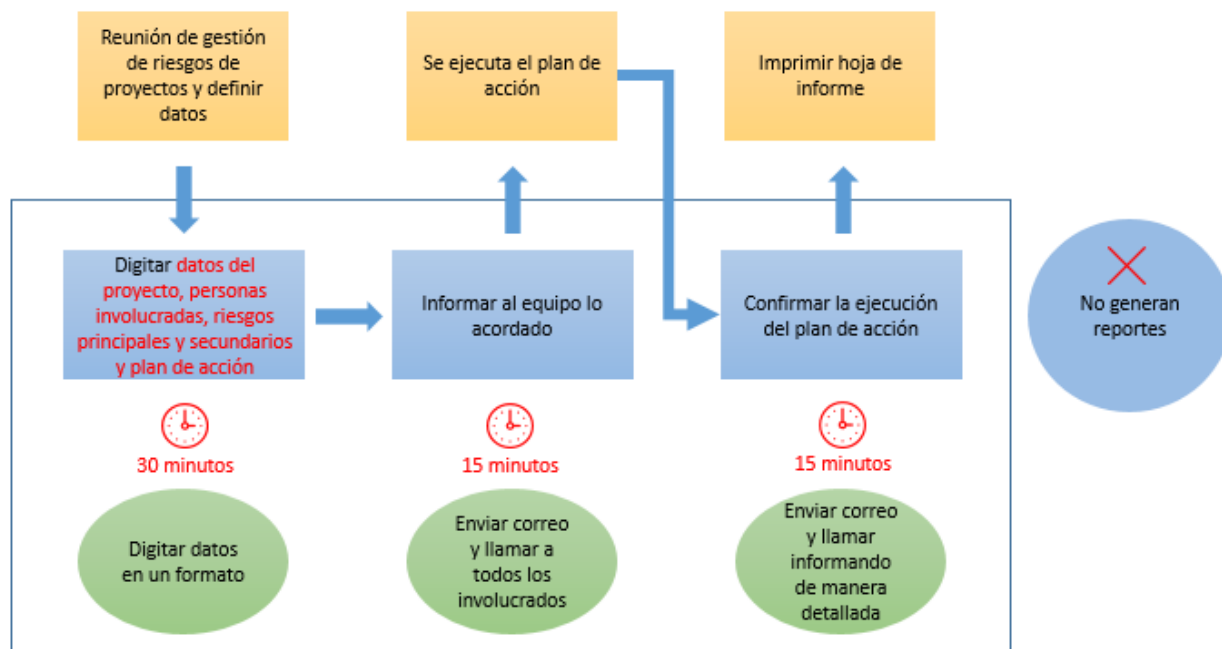


Figura 1: Flujo de proceso manual de la gestión de riesgos.

Fuente: Propia

Al analizar este proceso se han encontrado los siguientes problemas:

- Demora en el seguimiento de la gestión de riesgos.
- Comunicación inadecuada durante la gestión de riesgos.
- Falta de reportes de los riesgos registrados: riesgos por estado y tipo.

1.2. Definición del problema general

¿De qué manera el uso de un sistema informático puede ayudar en la gestión de riesgos basado en la ISO 31000: 2018 en la empresa Pronet System?

1.3. Definición de objetivo

1.3.1. Objetivo general.

Desarrollar e implementar un sistema informático para la gestión de riesgos basado en la ISO 31000: 2018 en la empresa Pronet System.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Automatizar el flujo del seguimiento de la gestión de riesgos de manera intuitiva, que permita reducir el tiempo empleado.
- Generar notificaciones que se envíen al correo electrónico de manera automática y en tiempo real a las personas involucradas, para facilitar la comunicación.
- Desarrollar dos tipos de reportes para mostrar el resumen de los riesgos registrados: riesgos por estado y tipo.

1.4. Definición de las variables e indicadores

Se han establecido variables e indicadores para verificar y validar que se cumplan los objetivos, el objetivo general y a la vez los objetivos específicos planteados inicialmente. A continuación, se presentan las variables e indicadores.

Tabla 1: Indicadores establecidos para la mejora de la gestión de riesgos

Indicador	Unidad	Frecuencia	Descripción
Tiempo de seguimiento de un riesgo	Horas	Diario	Este indicador se usará para conocer el tiempo promedio empleado para el seguimiento de un riesgo.
Número de correos enviados por el área de riesgos	Cantidad	Semanal	Este indicador será usado para conocer la cantidad promedio de correos que se utilizan para la comunicación en la gestión de riesgo.

Número de reportes generados	Cantidad	Mensual	Este indicador se usará para conocer la cantidad promedio de reportes generados durante el seguimiento de un riesgo.
------------------------------	----------	---------	--

1.5. Alcance

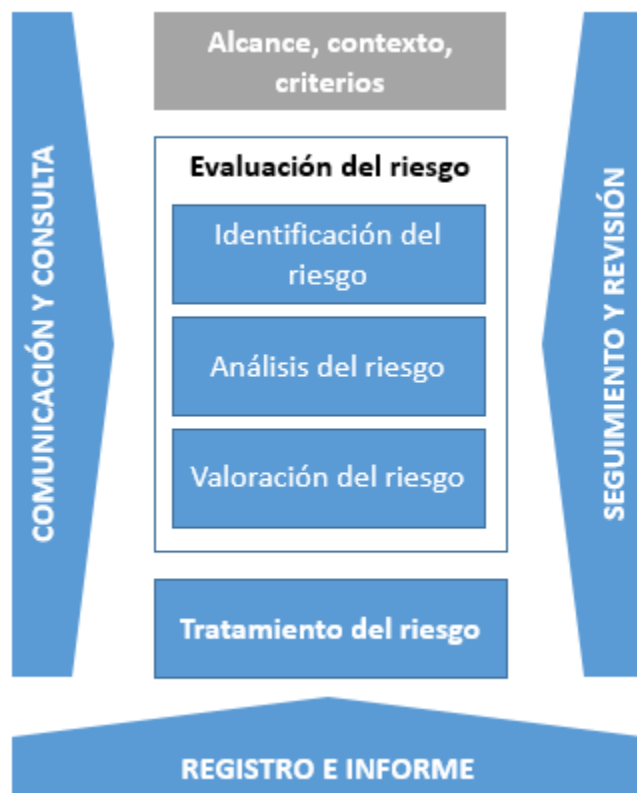


Figura 2. Pasos de la gestión de riesgos a soportar por el sistema.

Fuente: Adaptado de UNE Normalización Española, 2018.

El proyecto en desarrollo tiene como finalidad principal soportar los pasos de la gestión de riesgos, excluyendo la fase de planificación: Alcance, contexto, criterios. El sistema permitirá registrar proyectos y para cada uno de ellos se podrá registrar los riesgos identificados. Para cada

riesgo, se registrará el análisis realizado, que consta de causas y consecuencias; también se registrará la evaluación de cada riesgo y el tratamiento realizado. El registro de cada paso de la gestión de riesgos ayudará en el monitoreo correcto de los riesgos por proyectos y permitirá tomar decisiones a partir de los reportes que se podrán generar con los datos ingresados. Para la comunicación dentro de la gestión de riesgos, se enviarán notificaciones por correo electrónico.

1.6. Justificación

En la actualidad, muchas organizaciones o empresas, no tienen un control de riesgos como área específicamente, este tema básicamente está siendo liderado por los gerentes de un área de tecnología, pero se toma a la ligera o sólo se consideran riesgos generales, dejando de lado los riesgos específicos, esto pasa porque no hay especialistas de gestión de riesgos dentro de la empresa y no hay conciencia sobre este tema. Es muy importante que un grupo de personas o incluso una sola persona pueda hacerse cargo de la gestión de riesgos en la empresa para que los procesos o proyectos se realicen con mayor éxito, por ende, también es muy importante sistematizarla, implementando un sistema informático que soporte la gestión de riesgos. En la empresa Pronet System, en el área de proyectos, se ha estado manteniendo un registro manual de los riesgos en algunas ocasiones, otras veces sólo se quedaba en conversaciones que salían dentro de las reuniones, por eso no se tiene la información actualizada y ordenada, porque también se perdían los registros. Tomando en cuenta los problemas identificados anteriormente, se recomienda implementar un sistema informático que ayude en la gestión de riesgos basado en la metodología de conocimiento ISO 31000: 2018 para realizar buenas prácticas, se pueden resumir en:

- Un correcto uso del recurso humano en las actividades de la empresa, para que produzca más, ya que en la planificación de los proyectos se identificarán los riesgos.

- Se contará con información actualizada y a tiempo en un historial de riesgos, para utilizarlo en futuras decisiones.
- Se podrá fidelizar clientes con un mejor servicio, comunicación oportuna y reducción del tiempo de respuestas a las solicitudes del cliente.
- Se obtendrá reportes de los riesgos registrados y tratados.
- Generar notificaciones de alerta del registro de un riesgo identificado en el transcurso de un proyecto.

Capítulo 2

Fundamento teórico

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

2.1.1.1. Diseño y formulación de un sistema de gestión de riesgos basados en los lineamientos establecidos por la norma NTC ISO 31000 versión 2011 para la empresa SIMMA LTDA (Colombia).

El trabajo de Yonathan Rodríguez (2016) tiene como objetivo diseñar y formular, de manera correcta, un sistema para la gestión de riesgos que esté basado en la norma NTC ISO 31000 versión 2011, implementado en la empresa SIMMA LTDA. Este sistema de gestión permitió la identificación, el análisis, la evaluación y, por último, el tratamiento de todos los riesgos en cada proceso de la empresa.

A partir del estudio desarrollado, el autor concluye que, el uso de la matriz de riesgos ayudó a identificar los riesgos de tipo operativo, estratégico y financiero, en cada proceso. Estos tipos de riesgos son los más frecuentes en la organización. El sistema de gestión de riesgos diseñado, es una herramienta muy útil en la gestión de eventos relevantes para que la empresa mejore y siga manteniendo su buena imagen. Al aplicar la gestión de riesgos en la empresa, se pudo comprender la importancia de identificar los riesgos en cada proceso.

Este trabajo de investigación brinda un aporte de conocimiento sobre la Matriz de Tratamiento de Riesgos que ayuda a identificar medidas de tratamiento del riesgo, de acuerdo a su nivel, dar respuestas al riesgo, como aceptar, prevenir y proteger la empresa, retener pérdidas, transferir y eliminar.

2.1.1.2. Guía metodológica para la implementación de un sistema de Gestión de Riesgos basado en la norma NTC ISO 31000: 2011 en instituciones de educación superior (Colombia).

El trabajo de Carmen Guerrero y Rudy Saavedra (2014) tiene como objetivo presentar una herramienta, fácil de usar y útil, para ayudar en la gestión de riesgos, a las instituciones de educación superior, basado en la NTC ISO 31000: 2011. Para la implementación de la guía mencionada, se han formulado cuatro fases de fácil comprensión y aplicación: establecimiento del contexto de la institución de educación superior, valoración de los riesgos, tratamiento, seguimiento de la gestión del riesgo y, por último, la revisión.

Con el estudio desarrollado el autor concluye que, la gestión del riesgo se debe integrar a la estrategia de la institución superior, ya que permite a las instituciones un manejo adecuado de los factores que tienden a afectar la calidad del servicio brindado y garantiza la proyección social de la institución en su zona de influencia.

Esta investigación nos brinda un aporte en las estrategias básicas propuestas para afrontar los riesgos, que son, atender, eliminar, modificar, prevenir, transferir.

2.1.1.3. Análisis, diseño e implementación de la aplicación web para el manejo del distributivo de la Facultad de Ingeniería (Ecuador).

El trabajo de Jorge Espinoza (2013), tiene como principal objetivo analizar, desarrollar e implementar una aplicación web, que sea útil en el proceso del distributivo de la Facultad de Ingeniería, donde se utilizará una base de datos de libre acceso. Este sistema web tiene como finalidad mantener la información necesaria de los docentes, cursos y cargos en la red al momento de generar el distributivo, a través de un cliente web que permita el acceso del usuario al sistema a través de cualquier dispositivo con acceso a internet, así la información podrá estar accesible en todo momento. Al tener la información en la red, el seguimiento y el control de todos los recursos y registros, del distributivo será más fácil.

A partir, del estudio realizado, el autor concluye que, mediante esta aplicación web, el Director de Escuela puede conocer las actividades que se desarrollaron años anteriores, ya que se generará un historial. También se puede almacenar y visualizar información, para luego imprimirlos, además, se pueden realizar reportes personalizados.

Este proyecto, nos brinda un aporte para el desarrollo en el patrón MVC, Modelo, Vista y Controlador, y los reportes personalizados.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

2.1.2.1. Desarrollo de una aplicación web para la mejora del control de asistencia personal en la Escuela Tecnológica Superior de la Universidad Nacional de Piura (Perú).

El trabajo de Marco Arias (2018), tiene como objetivo general determinar cómo influye el uso de una aplicación web sobre la mejora del control de asistencia del personal de la Escuela Tecnológica Superior de la Universidad Nacional de Piura. La aplicación desarrollada permite la optimización del proceso de gestión de entradas y salidas del personal, asistencias, faltas, tardanzas, permisos y la reducción del tiempo para la generación los reportes. Para el desarrollo de esta aplicación web se ha utilizado el IDE Visual Studio .Net, y se eligió el lenguaje de programación C#, para la base de datos se utilizó SQL Server 2014.

A partir del estudio realizado, el autor concluye que, aplicación web desarrollada y sus funcionalidades influyen de manera satisfactoria en el proceso de control de asistencia del personal, ya que cumple con todos los requisitos solicitados.

Esta investigación nos brinda un aporte del diagrama de componentes y de la tecnología de desarrollo utilizada para la construcción de aplicación web.

2.1.2.2. Gestión del riesgo empresarial en la atención del cliente: Caso de la empresa de transportes Mi Chaperito, 2016 (Perú).

El trabajo de Ada Gonzalez (2017), tiene como objetivo principal analizar la gestión de riesgos en los procesos de atención al cliente y el cumplimiento de los

objetivos estratégicos de la empresa de transportes Mi Chaperito en el año 2016. Para el logro del objetivo antes mencionado, se han contrastado los siguientes enfoques de riesgo, el primero que se aplica a las unidades de negocio y el segundo que se aplica a proyectos. Se han apoyado en la ISO 31000, como marco de conocimiento de la gestión de riesgos, también para la atención al cliente y el análisis de gestión por procesos.

A partir del estudio realizado, el autor concluye que, la gestión del riesgo en el proceso de atención al cliente es beneficioso en la empresa para lograr los objetivos estratégicos. Se puede adaptar el modelo de la gestión de riesgos de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Esta investigación nos brinda un aporte en las herramientas que se usan para la recolección de información: entrevistas, tormenta de ideas, historial de incidentes.

2.1.2.3. Implementación de un sistema web para mejorar el proceso de gestión académica en las escuelas de la PNP (Perú).

El trabajo de José Ramírez (2017) tiene como objetivo general implementar un sistema web de nivel académico para mejorar el proceso de la gestión académica en las escuelas de la Policía Nacional del Perú. Se utilizó ASP .Net Web Forms para el desarrollo del sistema web, con lenguaje de programación VB. Para el acceso a datos, se usó una conexión a la base de datos SQL Server 2012.

A partir del estudio realizado, el autor concluye que, es muy importante el uso de un sistema web para el proceso de matrícula de los cadetes y alumnos, gestión de nómina, registro de notas.

Esta investigación nos brinda un aporte de la tecnología utilizada ASP .Net Web forms y la conexión al motor de base de datos SQL Server.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Sistema de Gestión.

2.2.1.1. Proceso.

Es una serie de actividades, que tiene entradas, se transforman y genera resultados. (Aiteco, s.f.)

2.2.2. Gestión de Riesgos.

Según la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (sf), la gestión de riesgos es el proceso de identificar, de analizar y de cuantificar todas las probabilidades de consecuencias que se generen de los sucesos, también comprende las acciones de prevención, corrección y reducción.

2.2.2.1. ISO 31000.

Es una norma internacional, que brinda directrices y principios para ayudar en la gestión de los riesgos en las organizaciones y puede ser utilizada en cualquier tipo de organización. Se puede aplicar en operaciones, procesos, funciones, proyectos, servicios, etc. (IsoTools, s.f.) Esta norma puede ser aplicada en cualquier tipo de riesgos, no importa la naturaleza, origen, causa o que sus consecuencias sean negativas o positivas para la empresa. (Escuela Europea de Excelencia, 2015)

La intención fue destacar cuán importante es la integración de la gestión de riesgos, comenzando desde el gobierno corporativo y sus dos ramas: corporativo y de negocios. El gobierno corporativo, es el que se ocupa de las leyes, normas y políticas internas y el gobierno de negocios, es el que se encarga de promover el buen desempeño de toda la organización. (IsoTools, 2018)

Los beneficios de la implementación de esta ISO son:

- Ayuda a mejorar la eficiencia a nivel operativo de la organización y ayuda a fomentar el liderazgo.
- Fomenta la confianza en la parte beneficiada con la gestión de riesgos.
- Para minimizar el impacto negativo del riesgo, se aplican controles.
- Mejora el nivel del rendimiento del sistema de calidad.
- Se adapta muy fácil al existir un cambio.
- Se optimizan los recursos que utiliza la organización durante la gestión del riesgo.
- Se reducen costos, gracias al tratamiento del riesgo.
- Aprovechamiento de nuevas oportunidades.
- Mejora de la planificación de prevención de riesgos y reducción de incidentes que generan pérdidas. (Isotools, 2017)

2.2.2.1.1. ISO 31000: 2018.

La gestión de riesgos tiene como propósito crear y proteger el valor, así como mejorar el desempeño, fomentar la innovación y contribuir al logro de los objetivos.

La ISO 31000: 2018, cuenta con ocho principios:

- ✓ Integrada
- ✓ Estructurada y exhaustiva
- ✓ Adaptada
- ✓ Inclusiva
- ✓ Dinámica
- ✓ Mejor información disponible
- ✓ Factores humanos culturales
- ✓ Mejora continua

El marco de referencia de la gestión de riesgos tiene como propósito ayudar en la integración de los procesos de la gestión de riesgos en todas las actividades y todas las funciones dentro de la organización.

Los componentes del marco de referencia son:

- ✓ Integración
- ✓ Diseño
- ✓ Implementación
- ✓ Valoración
- ✓ Mejora

El proceso de la gestión de riesgos implica establecer el contexto, comunicación, consulta, evaluación, tratamiento, seguimiento, revisión, registro e informe del riesgo. (Escuela Europea de Excelencia, 2017)

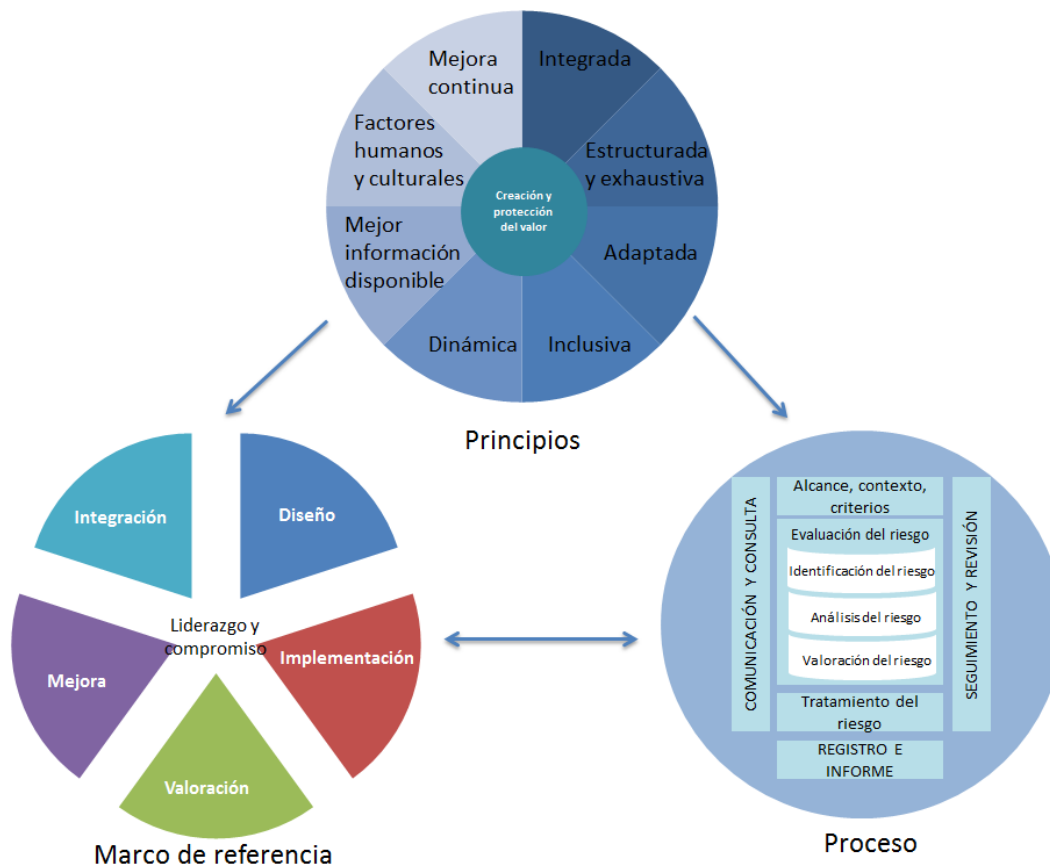


Figura 3. Interacción de los principios, procesos y marco de referencia de la gestión de riesgos según la ISO 31000: 2018.

Fuente: Adaptado de UNE Normalización Española, 2018.

2.2.2.1.1.1. Procesos de la norma ISO 31000: 2018.

Tabla 2: Procesos de la norma ISO 31000: 2018

Proceso	Propósito
Comunicación y consulta	Facilitar el intercambio de información entre las partes interesadas, teniendo en cuenta la confidencialidad e integridad.
Alcance, contexto y criterios	Definir el alcance de las actividades durante la gestión de riesgos.

		Definir el contexto interno y externo.
		Definir los criterios para la valoración del riesgo.
Evaluación del riesgo	Identificación del riesgo	Reconocer y describir los riesgos identificados, causas y consecuencias.
	Análisis del riesgo	Comprender la naturaleza del riesgo, nivel, causas y consecuencias de una manera detallada, probabilidad que suceda e impacto.
	Valoración del riesgo	Comparar los resultados del análisis y apoyar a tomar decisiones en cuanto al riesgo.
Tratamiento del riesgo		Definir cómo enfrentar el riesgo.
Seguimiento y revisión		Asegurar la calidad y eficacia de la gestión de riesgos en la empresa, proyecto o proceso.
Registro e informe		Documentar el proceso.

2.2.2.2. ISO 27005.

Es un estándar internacional, enfocado en la gestión de riesgos de seguridad de la información. Esta norma es aplicable en todo tipo de organización que desee gestionar los riesgos, aquellos que van contra la seguridad de la información.

Se recomienda utiliza el método PHVA, que sus siglas significan: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

- Planificar: En esta etapa, se establecen los objetivos del proceso de gestión de los riesgos tecnológicos, que vayan acorde a los objetivos y políticas de la organización. También se establecen los procedimientos.
- Hacer: En esta etapa, se implementan los procesos, controles y procedimientos establecidos anteriormente.
- Verificar: En esta etapa, se evalúa y mide el desempeño de los procesos y la información de los resultados.
- Actuar: En esta etapa, se establecen las políticas para la gestión de los riesgos tecnológicos y se implementan los cambios necesarios para lograr una mejora en los procesos. Por último, se añade el monitoreo y la mejora continua. (IsoTools, 2015)



Figura 4. Necesidades de la seguridad.

Fuente: Adaptado de Cao Avellaneda, 2008.

2.2.2.3. Risk IT.

Es un marco de trabajo para la gestión de los riesgos corporativos que se asocian a las TIC, que ayuda en la gestión eficaz de los riesgos de TI (Tecnologías de la información). Se basa en un conjunto de guías y principios, procesos del negocio y las directrices de gestión. (Mendizabal, 2018)

Riesgo de TI: Es un riesgo del negocio asociado con el uso de TI en la organización. (Mendizabal, 2018)

Clasificación de los riesgos TI:

- Riesgo en la entrega de servicio de TI
- Riesgo en la entrega de soluciones de TI
- Riesgo de realización de beneficios de TI

Tiene tres dominios principales: Risk Governance, Risk Evaluation y Risk Response, que se dividen en 9 procesos de negocio.

- Risk Governance (Gobierno del riesgo): Se establecen y mantienen una visión común del riesgo. Se integra con ERM. Ayuda en la toma de decisiones del negocio con una conciencia de riesgo.
- Risk Evaluation (Evaluación del riesgo): Se recolectan los datos, se realiza el análisis del riesgo y se realiza el mantenimiento del perfil de los riesgos.
- Risk Response (Respuesta al riesgo): Se articula y administra el riesgo, y se reacciona ante los eventos. (Boy, 2014)

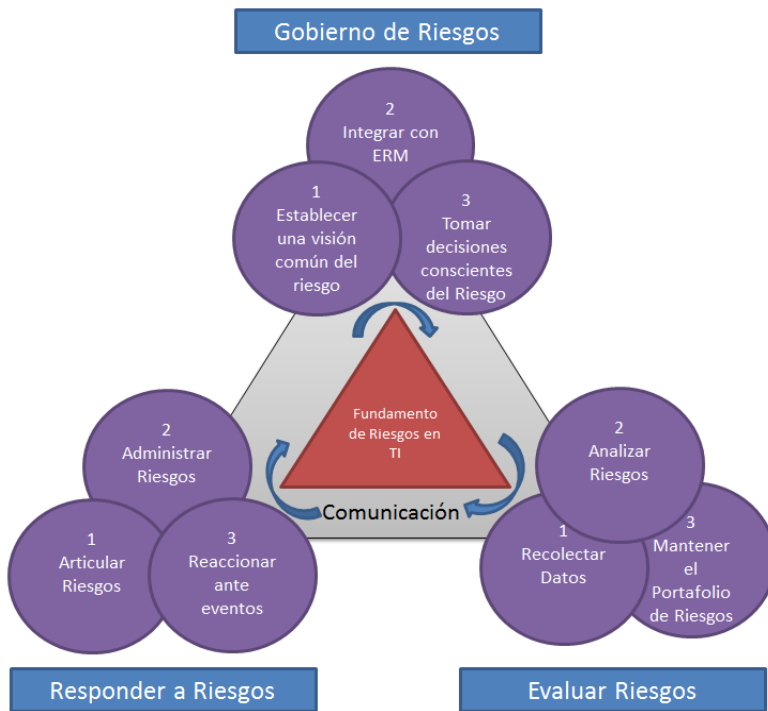


Figura 5. Fundamentos de Riesgos en TI.

Fuente: Adaptado de Mendizabal, 2018.

2.2.2.4. *MAGERIT*.

Proviene de Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información. Es una metodología que ayuda en el análisis de riesgos y la gestión de los mismos, que derivan del uso de las tecnologías de información y comunicaciones, para que se puedan implementar las medidas de control útiles que ayuden a mitigar el impacto de los riesgos. (Gutiérrez, 2013)

Tiene como objetivo proteger la misión de la empresa, cuidando los pilares de la seguridad, que son: Disponibilidad, Integridad y Confidencialidad.

Tiene cuatro pasos:

- Determinar aquellas amenazas a las que se exponen los activos.
- Implantar medidas de prevención para mitigar el impacto del riesgo.
- Medir el impacto generado al materializarse la amenaza.
- Medir el riesgo. (Parraga, 2017)

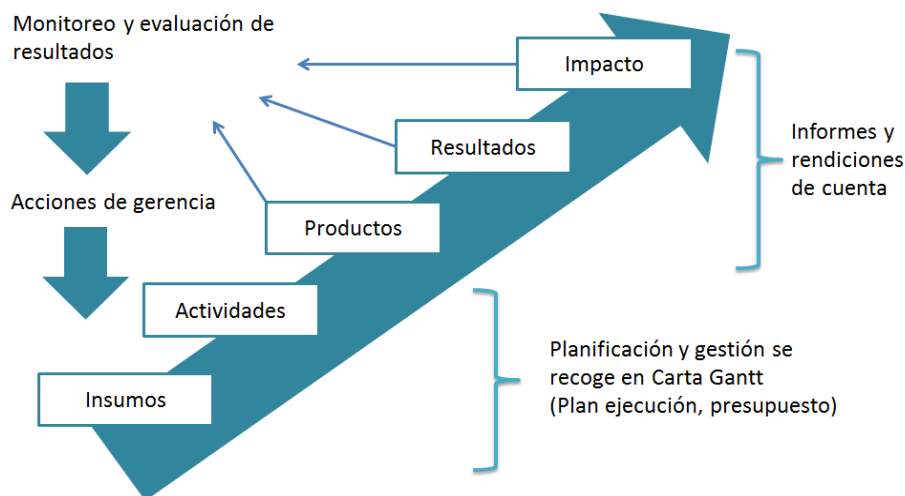


Figura 6. Pasos de MAGERIT.

Fuente: Adaptado de Parraga, 2017.

2.2.2.5. Cuadro comparativo entre la ISO 31000, ISO 27005, Risk IT y MAGERIT.

Tabla 3: Cuadro comparativo entre la ISO 31000, ISO 27005, Risk IT y MAGERIT

	ISO 31000	ISO 27005	Risk IT	MAGERIT
Tiene	8 Principios	Método PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar)	3 Dominios	3 Procesos

Utilizado en	Cualquier tipo de organización	Todo tipo de organizaciones	Cualquier organización	Todas las organizaciones
Tipo de riesgo	Todos	Riesgos de seguridad de la información	Riesgos de TI	Riesgos de los sistemas de información y comunicaciones

¿Por qué elegí la ISO 31000: 2018?

Como base del conocimiento de este trabajo elegí la ISO 31000: 2018 porque se puede gestionar todos los tipos de riesgo, y se puede aplicar en cualquier tipo de organización.

La ISO 31000: 2018 se enfoca en la prevención, en lugar de la reacción, mejora la calidad de la información financiera, ayuda a mejorar la gestión organizacional, ayuda a disminuir las pérdidas, ayuda a disminuir la ocurrencia de incidentes de impacto negativo

2.2.3. Sistemas Web.

Son aquellas aplicaciones que están creadas y alojadas en un servidor, en la nube o en una red local. Tiene una apariencia similar a una página web, pero tienen funcionalidades muy potentes para resolver casos particulares.

Los sistemas web, interactúan principalmente con una o más bases de datos, que permiten obtener, procesar y mostrar la información al usuario final, de manera dinámica.

Las ventajas de un sistema web son:

- Se puede acceder desde cualquier navegador web.

- Es multiplataforma y multi-dispositivo, es decir puedes acceder desde un ordenador, Tablet, Smartphone, etc.
- La potencia no depende del dispositivo desde donde se accede sino de donde esté alojada.
- El sistema puede estar alojada en la “nube”.
- Es muy fácil de actualizar si fuera necesario. (Neosoft, 2018)

El sistema web tiene tres partes: el código fuente de aplicación, la base de datos y el navegador web desde donde accede el usuario.

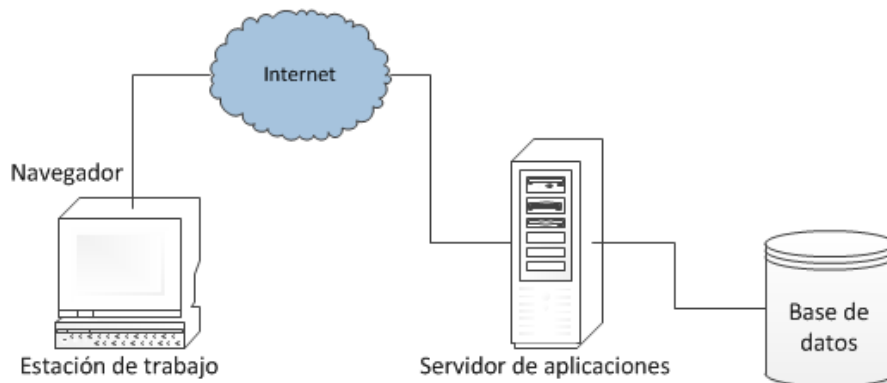


Figura 7. Diagrama de sistema web.

Fuente: Adaptado de Neosoft, 2018.

2.2.4. ASP .Net.

Es un modelo de desarrollo, que utiliza .Net Framework. Permite desarrollar código en los siguientes lenguajes de programación: J#, C#, Visual Basic y JScript .Net. Tiene un archivo de configuración, que ayuda al mejor manejo de la aplicación. (EcuRed, s.f.) Se divide en tres tipos:

- MVC: Cuenta como sus siglas lo dicen, con el patrón Modelo, Vista y Controlador, que permite que el desarrollo sea sencillo y en poco tiempo, asegurando la calidad. Se recomienda utilizarlo para proyectos grandes.
- Web Forms: Como su nombre lo dice son Formularios Web, tiene una interfaz que permite la edición del contenido muy similar al producto final que se desea obtener. Da mayor control a los programadores y se necesita menos código.
- Sitios Web: Es un marco para personas sin experiencia y puedan practicar PHP y HTML. Son perfectas para el desarrollo de sitios web dinámicos e informativos.
(Antunez, 2018)

Para este proyecto se ha elegido utilizar Web Forms, ya que el sistema a desarrollar no es de gran tamaño, pero si se necesita interacción entre capas.

2.2.4.1. C# (*C Sharp*).

Es un lenguaje de programación elegante, orientado a objetos. Este lenguaje permite la encapsulación, herencia y polimorfismo, que son conceptos básicos de programación. La sintaxis de este lenguaje de programación es muy sencilla, fácil de aprender y expresiva. (Microsoft, 2015)

2.2.5. Patrón de Capas.

Es un patrón de arquitectura que permite dividir los sistemas de software, cada capa descansa sobre una inferior. (Ccori, 2018)

Hay tres capas principales:

- Capa de presentación: Es la capa que se expone al usuario final para interactuar.

- Capa de reglas de negocio: Involucra cálculos, se basa con la información dada por el cliente y los datos almacenados. Esta capa actúa en la ejecución de la capa de acceso a datos y los servicios externos, para controlarla.
- Capa de acceso a datos: Esta capa permite la comunicación con las bases de datos u otras fuentes de datos, a través de una lógica.

Los beneficios son:

- Las capas pueden ser sustituidas implementando alternativas de los mismos servicios.
- Las capas permiten estandarizar los servicios.
- Las capas construidas, pueden ser utilizadas por varios servicios de un nivel mayor.

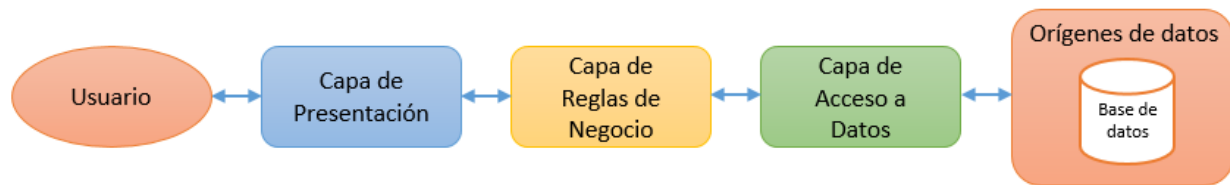


Figura 8. Arquitectura del patrón de capas.

Fuente: Adaptado de Arevalo Lizardo, 2010.

2.2.6. Base de datos.

2.2.6.1. Base de datos relacional.

Una base de datos, de tipo relacional, es una colección de datos, que tienen características predefinidas entre sí. Estos datos están organizados en tablas, con columnas y filas relacionadas entre sí. Estas tablas son utilizadas para guardar la información, cada columna tiene un determinado tipo de dato, cada fila se marca

con un identificador único, que será su clave principal; a su vez, las filas pueden relacionarse con claves extranjeras de otras tablas. Para acceder a los datos de las tablas hay distintas formas, sin la necesidad de volver a organizar las tablas de las bases de datos. (Amazon Web Services, s.f.)

2.2.6.1.1. SQL Server.

Una base de datos de SQL Server comprende de una colección de tablas donde se almacena un conjunto de datos estructurados. Las tablas contienen una colección de filas, también llamadas registros, y columnas, también llamadas atributos. Cada columna, almacena un tipo de información determinado; como, nombres, fechas, importes o números. (Microsoft, 2017)

En este proyecto utilizaremos SQL Server, como motor de base de datos, porque es la tecnología que tiene actualmente la empresa Pronet System.

2.2.6.2. Base de datos no relacional.

Una base de datos de tipo no relacional, utiliza gran variedad de modelo de datos, pueden ser: documentos, gráficos, búsquedas. Tienen esquemas muy flexibles para la creación de aplicaciones modernas. Son fáciles de desarrollar, ya que tiene rendimiento a gran escala y su funcionalidad. (Amazon Web Services, s.f.)

2.2.7. Marcos de desarrollo.

Es una estructura que se utiliza para la planificación y el control del procedimiento de creación de un sistema informático. (OBS Business School, s.f.)

2.2.7.1. RUP.

Significa Proceso Unificado de Rational, que es un proceso de ingeniería de software, que se enfoca en la asignación de responsabilidades y tareas dentro de la organización de desarrollo. Este proceso tiene como objetivo asegurar el buen desarrollo del producto, de buena calidad y que satisfaga las necesidades del usuario final, respetando un límite de presupuesto y tiempo definido. RUP, es una metodología de desarrollo iterativo, enfocado en los casos de uso, manejo de la arquitectura y de los riesgos.

RUP ayuda a que cada miembro del equipo mejore su productividad. Todos los miembros del equipo pueden acceder a las bases de datos y repositorios de código sin importar el cargo que tengan, así todos tienen una misma visión, siguen el mismo lenguaje y conocen el proceso para desarrollar el producto final.

(Metodología Rup, 2012)

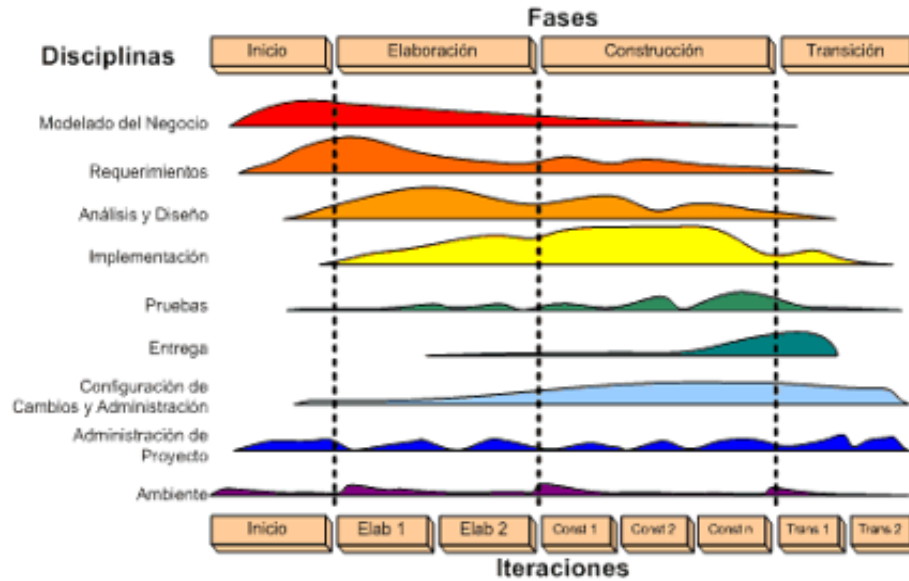


Figura 9. Fases de RUP.

Fuente: Recuperado de RUP, Guía para novatos, s.f..

2.2.7.2. Scrum.

Es un proceso para trabajar colaborativamente, en equipo, aplicando una serie de buenas prácticas para obtener el resultado esperado, incluso mejor, de un proyecto.

Las tareas se priorizan por el beneficio que aportan en el producto final y se realizan entregas parciales de manera incremental.

En Scrum, se ejecutan las tareas en ciclos cortos, llamadas iteraciones, y con duración fija, definida al inicio del proyecto. Al terminar cada iteración se presentan los entregables. (Proyectos Agiles, s.f.)

- **Épica:** Es un requerimiento de gran tamaño, que se debe descomponer en varias historias de usuario manejables y de tamaño adecuado, para poder

abordarla durante el tiempo establecido, con las técnicas y principios ágiles. (Scrum Manager, 2014)

- Roles: Los principales roles son:
 - Dueño del proyecto (Product Owner): Es el que escribe las épicas, las divide en historias de usuario de menor tamaño, las prioriza y las coloca en la Lista de Requerimientos del Producto.
 - Facilitador (Scrum Master): Es el que ayuda a eliminar los impedimentos y obstáculos que se presenten durante el proyecto e impidan al equipo cumplir con el objetivo.
 - Miembro del equipo de desarrollo (Development Team Member): Son los encargados de la creación del producto, según los requerimientos necesarios. (Sinnaps, s.f.)
- Artefactos: Están definidos para promover que la información llegue a todos los miembros del equipo de manera transparente y puedan entender qué se quiere obtener como producto final.
 - Lista de tareas del producto (Product Backlog): Es el listado de todas las tareas que desean realizarse durante todo el proyecto. (Programación y más, s.f.)
 - Lista de tareas de la iteración (Sprint Backlog): Es el listado de tareas que se seleccionaron de la lista de tareas del producto para ser desarrolladas en la iteración actual y su plan de desarrollo. Esta lista se elabora en la planificación de la iteración, con ayuda del equipo de desarrollo. (Proyectos Agiles, s.f.)

- Incremento del producto (Product Increment): Es el conjunto de nuevos elementos terminados al finalizar cada iteración, agregados a los incrementos de las iteraciones anteriores.
- Eventos: Se utilizan para fomentar la comunicación y colaboración del equipo, reduciendo el tiempo de reuniones tan extensas, también de reducir los procesos predictivos y restrictivos. Cada evento tiene un tiempo establecido, por ejemplo, una iteración tiene una duración fija, que no se puede alargar ni acortar y tiene un objetivo, que es cumplir con las tareas establecidas, dentro del tiempo y asegurando la transparencia.

(Francia, 2017)

- Iteración (Sprint): Tiene una serie de etapas o eventos.
- Planeamiento de iteración (Sprint Planning): En ella, se establece el tiempo de duración de la iteración, el objetivo y entregable del mismo. Y se informa al equipo de desarrollo cómo realizarlo.
- Reunión diaria (Daily Scrum): Es una reunión, generalmente, al iniciar las labores, de 15 a 20 minutos como máximo, donde se informa al equipo lo que hice ayer, lo que haré hoy y qué impedimento tengo para realizar mi trabajo.
- Revisión de la iteración (Sprint Review): Es una reunión que se realiza al finalizar la iteración, con el dueño del producto, donde se presenta el entregable de la iteración y se revisa la lista de tareas establecidas para conocer el cumplimiento. Si hay aspectos que

cambiar, se anotan, para luego ser planificadas en la siguiente iteración.

- Retrospectiva de la iteración (Sprint Retrospective): Se trata de una reunión, también al finalizar la iteración, donde participa todo el equipo y aprovechan en evaluar el trabajo y buscar la mejora de los procesos para aplicarlos en la siguiente iteración. (Sinnaps, s.f.)

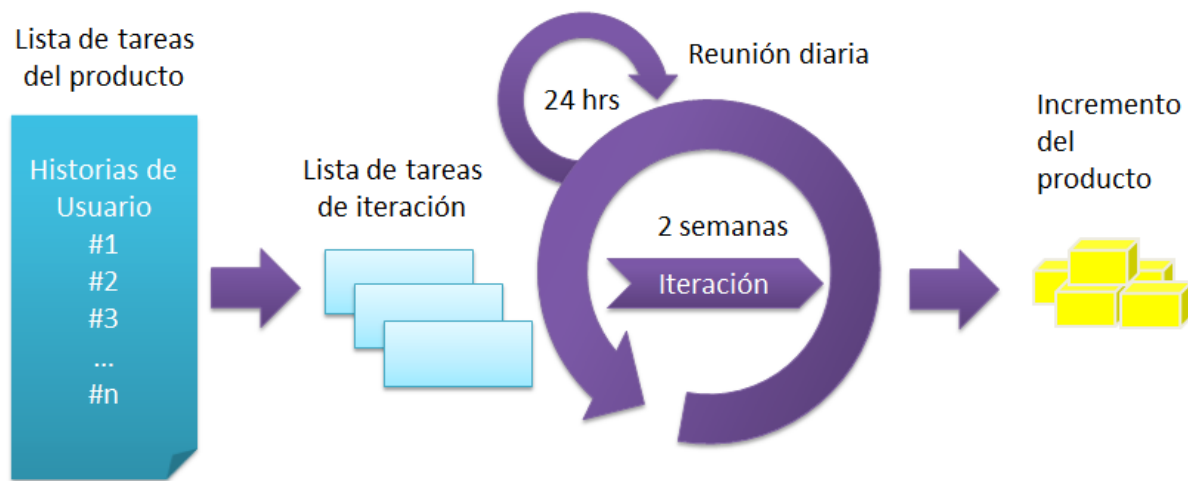


Figura 10. Fases de Scrum.

Fuente: Propio

- Tablero de tareas (Scrum Taskboard): Es una herramienta que permite dar seguimiento al progreso de la lista de tareas de cada iteración. Generalmente, se utilizan unos papeles pequeños de colores, donde se escriben las tareas y de acuerdo al progreso se mueven hacia la derecha para cambiar su estado. Estas tareas van desde “Por hacer” hasta el estado “Hecho” o “Terminado”. Para poder diferenciar las tareas de cada miembro se pueden usar diferentes colores de papeles. El equipo se pone

de acuerdo para ver la interacción del tablero de tareas y de qué forma puede aprovecharse mejor. (Proyectos Ágiles, s.f.)

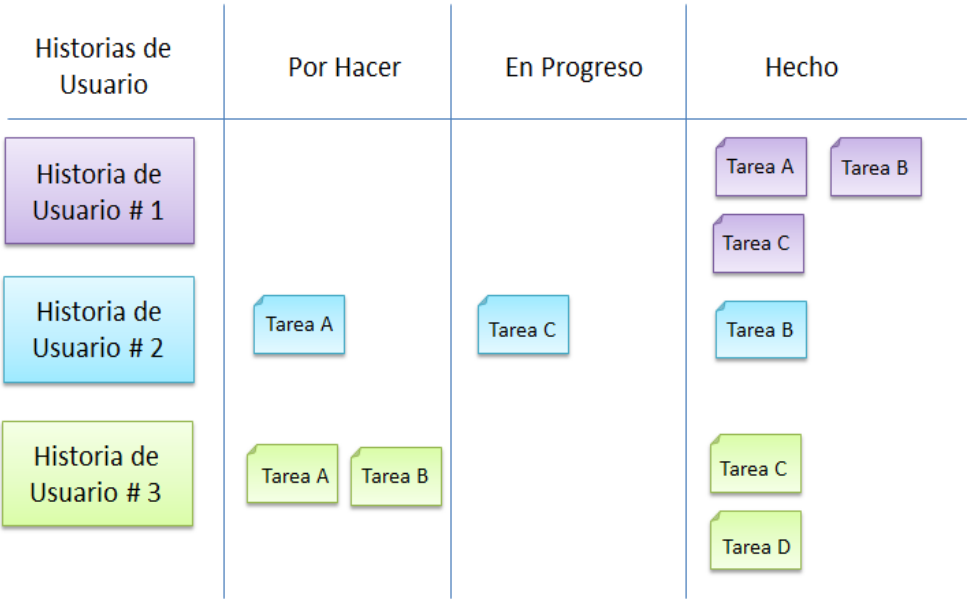


Figura 11. Tablero de tareas de Scrum.

Fuente: Adaptado de Bowes, 2014.

2.2.7.3. Cuadro comparativo entre RUP y Scrum.

Tabla 4: Cuadro comparativo entre RUP y Scrum

	RUP	SCRUM
Tipo de Marco de Trabajo	Análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.	Gestión y desarrollo de software que se basa en un proceso iterativo e incremental.

Tipo de revisión	En cada fase se perfeccionan los objetivos. En caso de no terminar una fase no se puede continuar con la siguiente.	Las pruebas se realizan al final del proceso. Se reutilizan los componentes ya probados.
Tipo de desarrollo	Proceso iterativo e incremental por fases.	Desarrollo simple. Adaptable y control de forma empírica.
Facilidad de uso	Se establece una buena arquitectura de manera anticipada.	Modelo adaptable. No se basa en el seguimiento de un plan.

¿Por qué elegí Scrum?

Elegí Scrum porque es un marco de desarrollo muy fácil de utilizar y ayuda a obtener resultados rápidos. Evita la burocracia y la engorrosa documentación, ayudando que los resultados lleguen de manera rápida.

También porque en mi equipo no superan las 5 personas, es decir, es un equipo pequeño.

Otra ventaja para elegir Scrum es que se desarrolla en fases cortas, que duran de dos a cuatro semanas, permitiendo la flexibilidad de hacer cambios

2.3. Marco metodológico

2.3.1. Fases de Scrum y sus respectivos procesos.

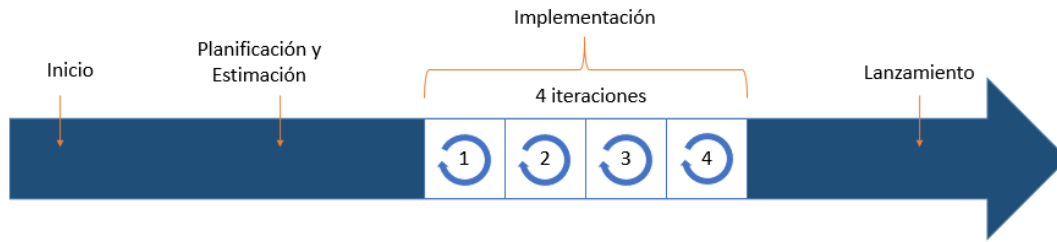


Figura 12. Fases y eventos de Scrum.

Fuente: Propio

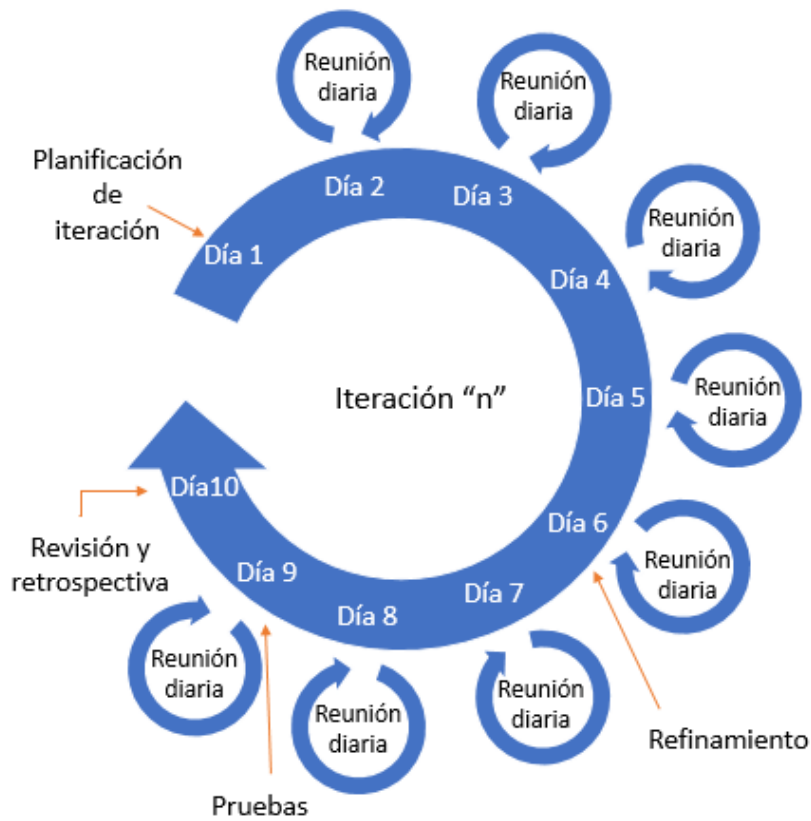


Figura 13. Fases de la iteración.

Fuente: Propio

Tabla 5: Fases de Scrum y sus procesos respectivos

Fase	Procesos	Entregable
------	----------	------------

Inicio	Definición de la visión del proyecto	Visión del proyecto.
	Formación del equipo Scrum	Lista del equipo Scrum.
	Identificación de requerimientos del sistema	Lista de requerimientos.
	Creación de la lista priorizada de requerimientos	Lista priorizada de requerimientos.
Planificación y estimación	Definición de historias de usuario	Historias de usuario.
	Definición de iteraciones	Número de iteraciones y características.
	Definición de arquitectura del sistema	Arquitectura del sistema.
Implementación	Planificación de iteración	Lista de tareas de la iteración
	C A Desarrollo de las historias de usuario	Cronograma de actividades de la iteración.

D A	Llevar a cabo las reuniones diarias	Diagrama de quemado de la iteración.
I T E R A	Mantenimiento del tablero Kanban	Tablero Kanban actualizado.
		Actualización de estado de las tareas: por hacer, haciendo y terminadas.
C I O	Realizar pruebas de desarrollo	Resultados de las pruebas funcionales.
N	Refinamiento de la siguiente iteración	Lista de historias de usuario y sus tareas respectivas.
	Revisión de la iteración	Historias de usuario terminadas.
	Retrospectiva de la iteración	Resultados de la evaluación del trabajo en equipo

		de la iteración y planes de mejora.
Lanzamiento	Envío del producto terminado	Acta de conformidad.

➤ Inicio

○ Definición de la visión del proyecto

- Se definirá lo que el cliente desea obtener como producto final.
- Se establecerá la gestión de riesgos como tal.

○ Formación del equipo Scrum

El equipo Scrum estará conformado por:

- 1 dueño del producto de lado del cliente.
- 1 facilitador o Scrum Master.
- El equipo de desarrollo será 1 persona, tanto para backend y frontend.

○ Identificación de requerimientos

Con la ayuda del Dueño del Producto asignado para el proyecto se hará una lista de requerimientos. Esto ayudará a poder definir qué es lo que realmente se quiere obtener como producto final.

○ Creación de la lista priorizada de requerimientos

Se priorizará la lista de requerimientos utilizando la técnica de MoSCoW, donde M (Must) son los requerimientos fundamentales y tienen que incluirse en el lanzamiento del producto, S (Should) el requerimiento no es crítico para

el lanzamiento del producto, pero también se considera importante, C (Could) el requerimiento podría incluirse siempre y cuando no requiera mucho esfuerzo y costo, W (Won't) el requerimiento no se incluirá para el lanzamiento del producto, pero se dejará en la lista de tareas del producto.

➤ Planificación y estimación

○ Definición de las historias de usuario

Para elaborar las tarjetas de historias de usuario se considerarán las siguientes características: número, título, descripción, estimación, criterios de aceptación y el proceso de la norma ISO 31000: 2018 al que pertenece. Se realizará la estimación por afinidad de una historia de usuario utilizando la serie Fibonacci, que comprenden los siguientes números: 0, ½, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ∞, ☹.

○ Definición de iteraciones

- Duración de iteración: 10 días
- Cantidad de puntos de historia de usuario: de 10 a 15 puntos
- Cantidad de historias de usuario: varía según estimación

○ Definición del diseño y arquitectura del sistema

Para definir el diseño y la arquitectura del sistema, utilizaremos Spike, que es una práctica ágil para definir tareas que no aportan directamente un incremento al producto en desarrollo. La arquitectura de aplicación que se utilizará es en Capas: Presentación, Reglas de Negocio y Acceso a Datos.

➤ Implementación

○ Planificación de la iteración

Repasar historias de usuario asignadas para la iteración actual y dividir las en tareas pequeñas para ser realizadas durante la iteración.

- Desarrollo de las historias de usuario

Desarrollar el backend y frontend de cada tarea.

- Llevar a cabo las reuniones diarias

Cada día se realizará una reunión de 15 minutos, antes de comenzar con las actividades, para dar a conocer al equipo 3 puntos importantes: qué hice ayer, qué haré hoy y qué impedimento tengo para realizar mi trabajo.

- Mantenimiento del tablero Kanban

Cada día se actualizará el estado de las tareas: por hacer, haciendo y terminado.

- Realizar pruebas de desarrollo

Realizar las pruebas funcionales manuales para comprobar que se cumplan los criterios de aceptación y el buen funcionamiento del sistema.

- Refinamiento de la siguiente iteración

Se realizará una reunión para revisar las historias de usuario de la siguiente iteración y su estimación correcta.

- Revisión de la iteración

Se realizará una reunión para mostrar al equipo lo desarrollado durante la iteración.

- Retrospectiva de la iteración

Se realizará una reunión para evaluar al equipo, por qué logró el objetivo o no de la iteración, qué cosas funcionaron bien, qué debemos mejorar, qué cosas deben continuar, qué he aprendido, qué problemas pueden impedir el progreso del proyecto.

- Lanzamiento
 - Envío del producto terminado

Se pondrá en uso el sistema en la empresa. Se iniciará el periodo de pruebas durante dos meses y luego se dará por finalizado el proyecto.

2.4. Marco conceptual

- Analizar: Es el proceso de examinar de manera detallada una cosa, de manera minuciosa, separando sus partes, y luego sacar conclusiones.
- Atender: Actuar frente a las consecuencias en caso de que un riesgo se materialice. (Guerrero & Saavedra, 2014)
- Consecuencia: Es el resultado del efecto de un evento a los objetivos. (Guerrero & Saavedra, 2014)
- Desarrollo Web: Es el proceso construir un sitio web; a su vez permitir que una web tenga una apariencia impecable, un funcionamiento rápido y un buen desempeño para brindar la mejor experiencia de usuario. (Mercedes, 2017)
- Eliminar: Tomar medidas encaminadas a prevenir su materialización. (Guerrero & Saavedra, 2014)
- Evaluar: Determinar el valor de algo, teniendo en cuenta diversos elementos.
- Evento: Es la ocurrencia de circunstancias, de manera imprevista. (Guerrero & Saavedra, 2014)

- HTML: Sus siglas significan, Lenguaje de Marcas de Hipertexto, que es un lenguaje de marcado, y se utiliza para elaborar páginas web. (Flores, s.f.)
- Identificar: Reconocer la identidad de algo, puede ser cosa o persona.
- Impacto: Forma en la cual el riesgo afecta los resultados del proceso. (Guerrero & Saavedra, 2014)
- Incidente: Acontecimiento que se produce en el transcurso de un evento y que repercute en él, puede alterarlo o interrumpirlo.
- Matriz de riesgos: Es un método para identificar de forma general los riesgos.
- MySQL: Es un sistema de gestión de las bases de datos relacional, es de código abierto y se basa en lenguaje de consultas estructuradas, es decir, sentencias SQL. (Rouse, 2015)
- Modificar: Cambiar los factores del riesgo, que están asociados a la probabilidad y a la consecuencia de un evento, antes que se realice. (Guerrero & Saavedra, 2014)
- Monitoreo: Control de la información y del desarrollo de la gestión del riesgo, para ayudar a la organización a tomar decisiones.
- Organización: Se refiere a un sistema definido para conseguir ciertos objetivos.
- Prevenir: Acción que se realiza para permitir que el objetivo se logre sin que el riesgo lo afecte. (Guerrero & Saavedra, 2014)
- Probabilidad: Es la posibilidad que algo suceda. (UNE Normalización Española, 2018)
- Riesgo: Se refiere al efecto de la incertidumbre en los objetivos. (UNE Normalización Española, 2018)
- Sistema: Es el conjunto de elementos, procedimientos y normas que se relacionan entre sí, para solucionar un problema.

- Tecnologías de la información y la comunicación (TIC): Es el conjunto de equipos informáticos y técnicas que permiten la comunicación a distancia, a través de medios electrónicos.
- Tormenta de ideas: Es una técnica grupal de pensamiento creativo, que es utilizado para estimular la producción de ideas, acerca de un problema o un tema general que requiere soluciones originales. (Aiteco, s.f.)
- Transferir: Dar la responsabilidad parcial o totalmente de las consecuencias potenciales de un riesgo. (Guerrero & Saavedra, 2014)
- Tratamiento: Es el proceso de seleccionar y aplicar medidas adecuadas para modifica el riesgo, y poder evitar los daños del riesgo o para aprovechas algunas ventajas que se puedan reportar. (Comunidad de Madrid)

Capítulo 3

Desarrollo del proyecto

3.1. Inicio

3.1.1. Visión del proyecto.

Desarrollar una aplicación web llamada “RMSystem” que permita soportar los pasos de la gestión de riesgos para la empresa Pronet System.

3.1.2. Equipo Scrum.

El equipo Scrum estará compuesto por:

- 1 Dueño del producto de lado del cliente.

Tabla 6: Presentación del Dueño del Producto

Nombre	Detalles	Objetivos
Jose Daniel	Edad: 23 años Profesión: Técnico especialista - Redes y Comunicaciones Jose Daniel vive en Lima. Es un amante de la tecnología y le gusta investigar. En sus ratos libres le gusta jugar Fortnite.	Próximamente dará un examen de certificación en redes.

- 1 facilitador o Scrum Master.

Tabla 7: Presentación de facilitador o Scrum Master

Nombre	Detalles	Objetivos
William	<p>Edad: 34 años</p> <p>Profesión: Ingeniero Industrial</p> <p>William vive en Lima. Le gusta salir a pasear con su esposa e hijas. Es muy exigente al realizar su trabajo y cauteloso.</p>	<p>El siguiente verano realizará un viaje familiar por motivo de sus vacaciones.</p>

- El equipo de desarrollo será 1 persona, tanto para backend y frontend.

Tabla 8: Presentación de miembro de equipo de desarrollo

Nombre	Detalles	Objetivos
Yessenia Yadira	<p>Edad: 23 años</p> <p>Profesión: Bachiller en Ingeniería de Sistemas</p> <p>Yessenia vive en Lima. Le gusta hacer trekking, visitar la naturaleza y escuchar música en sus ratos libres. Le gusta investigar sobre tecnologías y metodologías para aplicarlo en su trabajo.</p>	<p>Próximamente realizará un viaje a la selva del Perú.</p>

3.1.3. Lista de requerimientos del sistema.

Tabla 9: Lista de requerimientos del sistema

Requerimiento	Descripción
REQ001: Inicio de sesión	El sistema debe ser capaz de permitir el acceso a los usuarios registrados en la base de datos. Habrá dos perfiles: administrador y general. Ambos perfiles tendrán acceso a Reportes y Gestionar, pero el perfil administrador tendrá acceso a Configuración de manera adicional.
REQ002: Gestión de usuarios	El sistema debe ser capaz de listar los usuarios activos de la base de datos, también debe permitir generar un nuevo registro de usuario, editar los datos del mismo y eliminarlo de forma lógica de la base de datos. Todos los usuarios creados tendrán el perfil “general” automáticamente.
REQ003: Gestión de proyectos	El sistema debe ser capaz de listar los proyectos de la base de datos, también debe permitir generar un nuevo registro de proyecto, editar los datos del mismo y eliminarlo de forma lógica de la base de datos.
REQ004: Gestión de riesgos	El sistema debe ser capaz de listar los riesgos registrados por proyectos de la base de datos, también debe permitir generar un nuevo registro de riesgo, editar los datos del mismo y eliminarlo de forma lógica de la base de datos.
Proceso de la norma ISO 31000: 2018: Identificación del	

	riesgo.
REQ005: Gestión de causas	<p>El sistema debe ser capaz de listar las causas registradas por riesgo de la base de datos, también debe permitir generar un nuevo registro de causa, editar los datos del mismo y eliminarlo de forma lógica de la base de datos.</p> <p>Proceso de la norma ISO 31000: 2018: Identificación del riesgo.</p>
REQ006: Gestión de consecuencias	<p>El sistema debe ser capaz de listar las consecuencias registradas por causa de la base de datos, también debe permitir generar un nuevo registro de consecuencia, editar los datos del mismo y eliminarlo de forma lógica de la base de datos.</p> <p>Proceso de la norma ISO 31000: 2018: Identificación del riesgo.</p>
REQ007: Gestión de detalle de análisis	<p>El sistema debe ser capaz de mostrar el detalle de análisis del riesgo, debe permitir guardar el registro de detalle de análisis, editar y eliminarlo de forma lógica de la base de datos.</p> <p>Proceso de la norma ISO 31000: 2018: Análisis y valoración del riesgo.</p>
REQ008: Gestión de tratamiento	<p>El sistema debe ser capaz de mostrar el tratamiento del riesgo, debe permitir guardar el registro del tratamiento, editar y eliminarlo de forma lógica de la base de datos.</p>

Proceso de la norma ISO 31000: 2018: **Tratamiento del riesgo.**

REQ009: Generar informe en pdf El sistema debe ser capaz de generar un informe del proyecto y sus riesgos identificados, cada uno con sus etapas completadas. También debe permitir exportarlo en pdf.

Proceso de la norma ISO 31000: 2018: **Registro e informe.**

REQ010: Generar reportes El sistema debe ser capaz de generar dos tipos de reportes: Riesgos por estado y Tipos de riesgos.

REQ011: Envío de correo El sistema debe ser capaz de enviar notificaciones al correo electrónico del administrador y del usuario creador al completar una etapa del flujo.

Proceso de la norma ISO 31000: 2018: **Comunicación y consulta.**

3.1.4. Lista priorizada de requerimientos del sistema.

Tabla 10: Lista priorizada de requerimientos del sistema

Requerimiento	Prioridad
Inicio de sesión	M
Gestión de usuarios	M

Gestión de proyectos	M
Gestión de riesgos	M
Gestión de causas	S
Gestión de consecuencias	S
Gestión de detalle de análisis	S
Gestión de tratamiento	S
Generar informe en pdf	C
Generar reportes	C
Envío de correo	C

3.2. Planificación y estimación

3.2.1. Historias de usuario.

Tabla 11: Historia de Usuario N° 1

Número	HU001
Título	Inicio de sesión de usuario
Descripción	Como usuario deseo ingresar al sistema digitando mi correo electrónico y contraseña para acceder a la información de acuerdo a mi perfil.

Estimación	3
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Correo electrónico (obligatorio): formato de correo(@dominio) - Contraseña (obligatorio): mostrar asteriscos - Botón “Ingresar” (dar click): validación de la existencia de la cuenta y dar acceso
Proceso de la norma ISO 31000: 2018	-

Tabla 12: Historia de Usuario N° 2

Número	HU002
Título	Gestión de usuarios
Descripción	Como administrador del sistema deseo crear, editar y eliminar usuarios para controlar los accesos.
Estimación	5
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Correo electrónico (obligatorio): formato de correo(@dominio) - Contraseña (obligatorio): mostrar asteriscos - Nombre (obligatorio): máximo 50 caracteres - Apellido (obligatorio) máximo 50 caracteres - No se puede registrar a dos usuarios con un mismo correo

-
- La combinación de la contraseña debe ser: mayúsculas, minúsculas y números.
-

Proceso de la -
norma ISO
31000: 2018

Tabla 13: Historia de Usuario N° 3

Número	HU003
Título	Gestión de proyectos
Descripción	Como operador deseo visualizar el historial de proyectos de la empresa, crear un nuevo proyecto, editar y eliminar, para poder gestionar sus riesgos.
Estimación	5
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de proyecto (obligatorio): máximo 50 caracteres - No se puede repetir el nombre del proyecto - Al listar los proyectos, se debe mostrar código de proyecto, nombre y fecha de creación.
Proceso de la - norma ISO 31000: 2018	

Tabla 14: Historia de Usuario N° 4

Número	HU004
Título	Gestión de riesgos
Descripción	Como operador deseo poder agregar los riesgos identificados en cada proyecto registrado, editar y eliminar, para analizarlos.
Estimación	5
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de riesgo (obligatorio): máximo 50 caracteres - Tipo de riesgo (seleccionar): lista de opciones
Proceso de la norma ISO 31000: 2018	Identificación del riesgo

Tabla 15: Historia de Usuario N° 5

Número	HU005
Título	Gestión de causas
Descripción	Como operador deseo poder agregar las causas en cada riesgo, editar y eliminar, para conocer por qué se generó dicho riesgo.
Estimación	5

Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción (obligatorio): máximo 50 caracteres - Porcentaje (obligatorio): permitir número entero del 1 al 100 - Área responsable (seleccionar): lista de opciones
Proceso de la norma ISO 31000: 2018	Identificación del riesgo

Tabla 16: Historia de Usuario N° 6

Número	HU006
Título	Gestión de consecuencias
Descripción	Como operador deseo poder registrar las posibles consecuencias si el riesgo se materializa, editar y eliminar, para tenerlas en cuenta en las siguientes fases.
Estimación	5
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción (obligatorio): máximo 50 caracteres - Tipo de consecuencia (seleccionar): lista de opciones
Proceso de la norma ISO 31000: 2018	Identificación del riesgo

Tabla 17: Historia de Usuario N° 7

Número	HU007
Título	Gestión de detalle de análisis del riesgo
Descripción	Como operador deseo poder registrar y editar el detalle de análisis del riesgo para conocer los resultados.
Estimación	3
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto (seleccionar): lista opciones - Probabilidad (seleccionar): lista opciones - Calcular de manera automática qué tipo de riesgo es: Impacto * Probabilidad
Proceso de la norma ISO 31000: 2018	Análisis y valoración del riesgo

Tabla 18: Historia de Usuario N° 8

Número	HU008
Título	Gestión de tratamiento del riesgo
Descripción	Como operador deseo poder registrar y editar el tratamiento del riesgo para conocer qué decisión se tomó.

Estimación	3
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción del control (obligatorio): máximo 200 caracteres - Persona encargada (seleccionar): lista de opciones - Nombre del tratamiento (obligatorio): máximo 50 caracteres - Descripción (opcional): máximo 200 caracteres - Respuesta al riesgo (seleccionar): lista de opciones - Al guardar, estado: implementación finalizada.
Proceso de la norma ISO 31000: 2018	Tratamiento del riesgo

Tabla 19: Historia de Usuario N° 9

Número	HU009
Título	Generar informe en pdf
Descripción	Como usuario deseo exportar a pdf el informe de la gestión de riesgos para tener un resumen por cada proyecto.
Estimación	3
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Botón en cada fila del historial de proyectos

Proceso de la Registro e informe
norma ISO
31000: 2018

Tabla 20: Historia de Usuario N° 10

Número	HU010
Título	Generar reportes
Descripción	Como usuario deseo visualizar dos tipos de reportes: Riesgos por estado y tipos de riesgos.
Estimación	8
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Rango de meses: desde y hasta - Botón de consulta

Proceso de la Registro e informe
norma ISO
31000: 2018

Tabla 21: Historia de Usuario N° 11

Número	HU011
Título	Envío de correo

Descripción	Como usuario deseo recibir por correo una alerta del registro de un paso modificado para mantener la comunicación.
Estimación	5
Criterios de aceptación	- Al registrar cada etapa enviar correo electrónico de alerta al usuario creador y al administrador del sistema. En la etapa de tratamiento, enviar correo a la persona encargada.
Proceso de la norma ISO 31000: 2018	Comunicación y consulta

3.2.2. Iteraciones.

Tabla 22: Iteraciones del proyecto

Código HU	Título	Estimación	Iteración	Estimación por iteración
HU001	Inicio de sesión	3	Iteración 1	13
HU002	Gestión de usuarios	5		
HU003	Gestión de proyectos	5		
HU004	Gestión de riesgos	5	Iteración 2	15
HU005	Gestión de causas	5		
HU006	Gestión de consecuencias	5		
HU007	Gestión de detalle de análisis	3	Iteración 3	9

HU008	Gestión de tratamiento	3		
HU009	Generar informe en pdf	3		
HU010	Generar reportes	8	Iteración 4	13
HU011	Envío de correo	5		

3.2.3. Diseño y arquitectura del sistema.

3.2.3.1. Arquitectura.

La arquitectura elegida para este proyecto es patrón de capas. El sistema tiene cuatro formularios principales en la capa de presentación: Formulario Inicio de Sesión, Formulario Usuarios, Formulario Gestión de Riesgos y Formulario Reportes. En la capa de reglas de negocio hay nueve clases, donde se ha preparado la información obtenida de la base de datos y se expondrá al usuario final. Las clases de reglas de negocio definidas son: Usuario, Proyecto, Riesgo, Causa, Consecuencia, Detalle de análisis, Tratamiento, Generar Informe y Envío de notificaciones. En la capa de acceso a datos se han definido ocho clases: Usuario DAO, Proyecto DAO, Riesgo DAO, Causa DAO, Consecuencia DAO, Detalle de análisis DAO, Tratamiento DAO y Conexión a la base de datos.

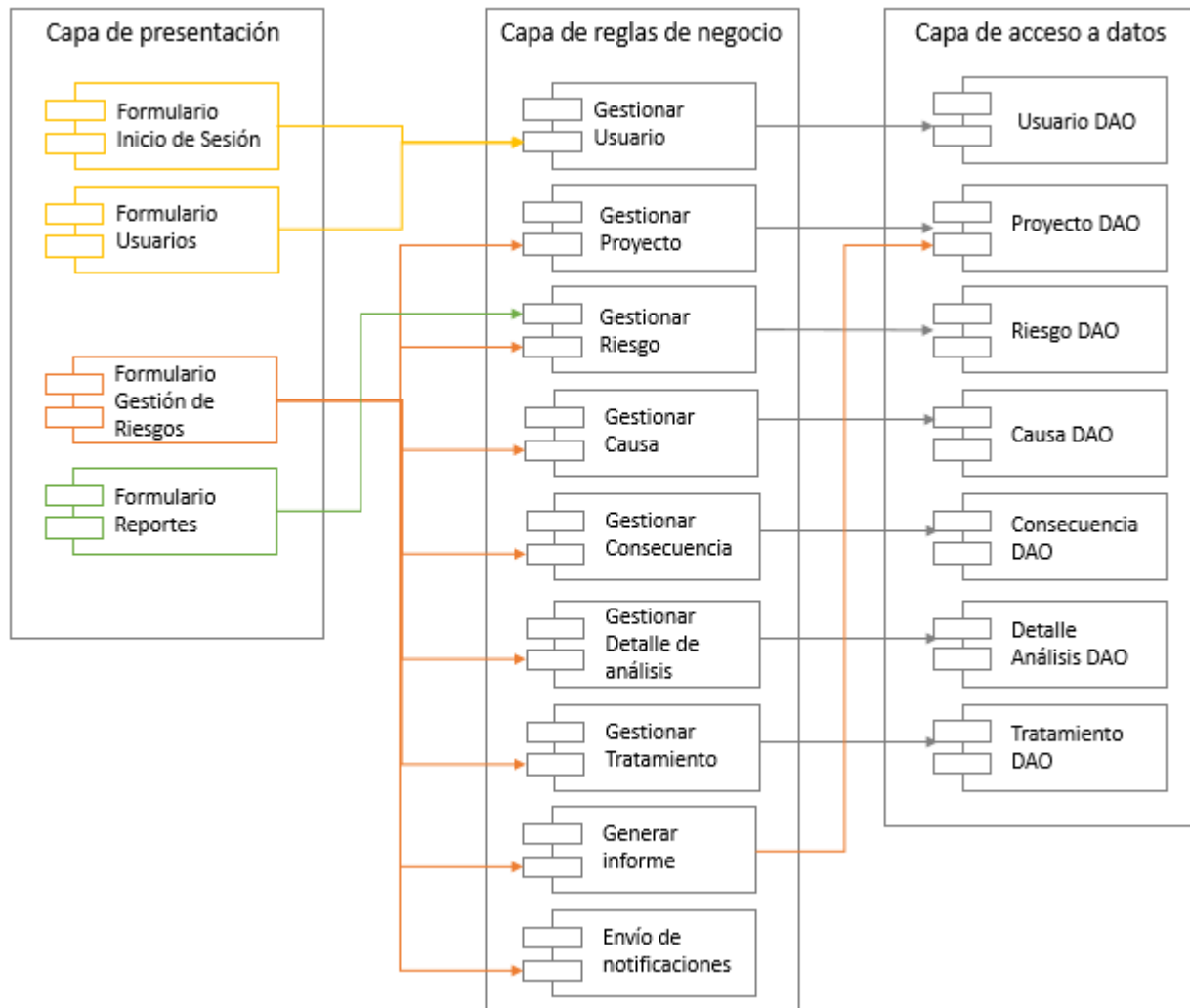


Figura 14: Diagrama de componentes de capas del sistema.

Fuente: Adaptado de Narciso Farias, 2013.

La base de datos está alojada en Microsoft Azure con compatibilidad con Sql Server. El sistema web se ha desplegado en Web Service de Microsoft Azure y ésta se conecta a la base de datos por medio del protocolo TCP/IP. El Cliente web puede acceder al sistema web por medio de cualquier navegador web (Chrome, Mozilla, etc.) mediante los protocolos HTTP y HTTPS.

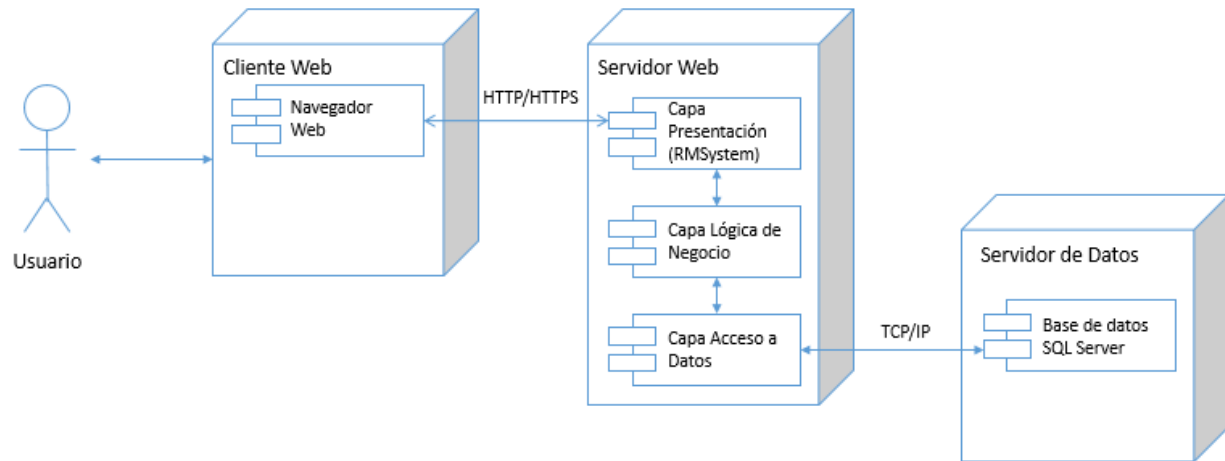


Figura 15. Diagrama de despliegue del sistema.

Fuente: Adaptado de Stiven Lara, 2010.

3.2.3.1.1. Servidor de aplicaciones.

Almacenará el código fuente para el despliegue de la aplicación web.

Requerimientos

- Memoria RAM: 4GB
- Disco duro: 150GB

3.2.3.1.2. Servidor de base de datos.

Almacenará la información en un motor de base de datos.

Requerimientos:

- Memoria RAM: 4GB
- Disco duro: 6GB
- SQL Server 2018

3.2.3.1.3. Diseño de aplicación.

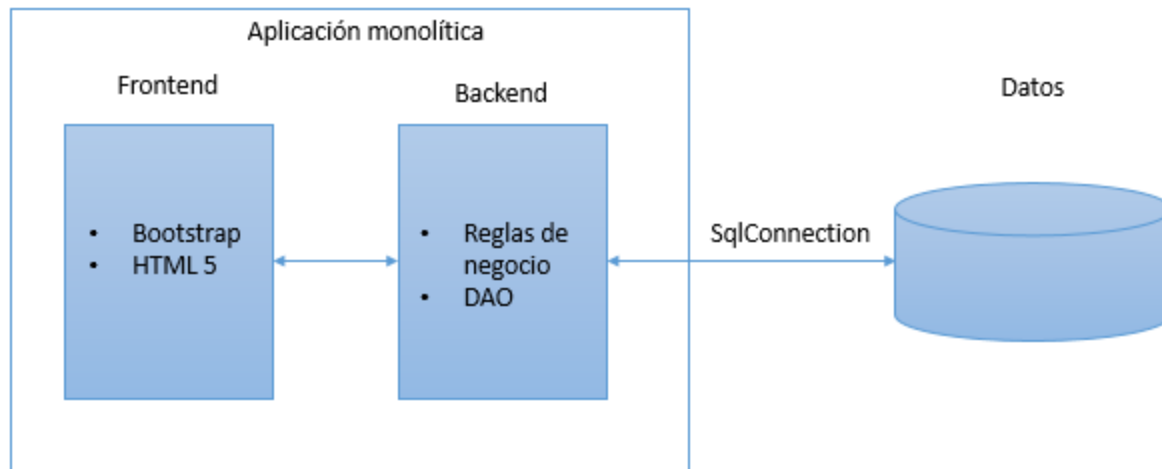


Figura 16. Diseño de aplicación.

Fuente: Propio

3.2.3.1.3.1. Frontend.

Son todas las tecnologías que interactúan del lado del cliente, es decir, todo lo que corre del lado del navegador web. Tres lenguajes de programación utilizaremos en este proyecto, HTML, CSS y JavaScript. (Alvarado, 2014)

3.2.3.1.3.2. Backend.

Es aquel que se encarga de interactuar, directamente, con la base de datos, es decir se encarga de la manipulación de la información. El lenguaje de programación que utilizaremos es ASP .Net. (Alvarado, 2014)

3.2.3.1.3.3. SqlConnection.

Es una clase que representa a una conexión de base de datos de SQL Server. (Microsoft, s.f.)

3.2.3.2. Tecnologías

- ASP .Net
- SQL Server
- Bootstrap y HTML 5

3.2.3.3. Base de datos

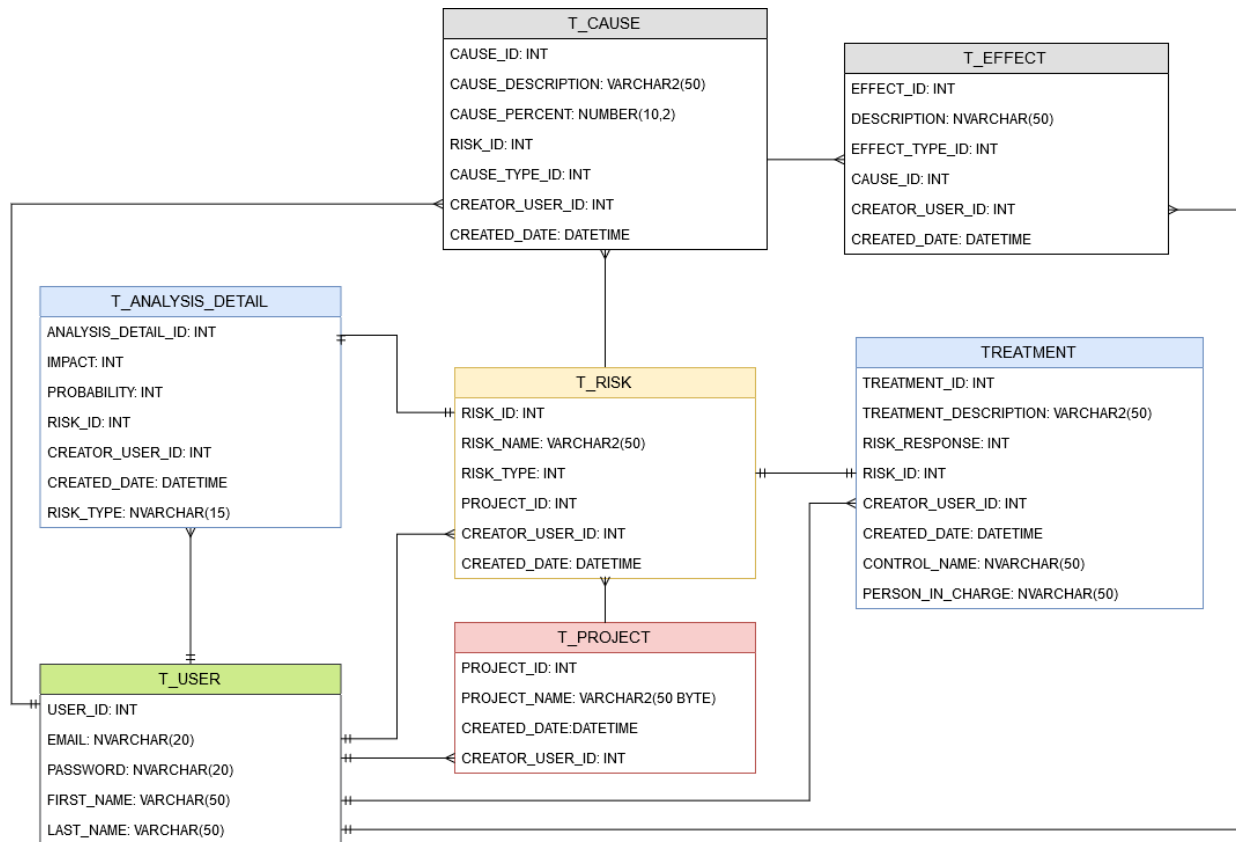


Figura 17. Diagrama de base de datos.

Fuente: Propio

3.3. Implementación

3.3.1. Iteración 1.

3.3.1.1. Planificación de la iteración 1.

Tabla 23: Lista de tareas de la iteración 1

Nombre de tarea	Historia de usuario	Responsable	Estado
Crear interfaz de inicio de sesión	HU001	YYSM	Terminado
Crear validación de datos ingresados	HU001	YYSM	Terminado
Crear interfaz de consulta de usuarios	HU002	YYSM	Terminado
Crear interfaz de crear usuario	HU002	YYSM	Terminado
Crear alerta de eliminar usuario	HU002	YYSM	Terminado
Crear interfaz de editar usuario	HU002	YYSM	Terminado
Crear interfaz de consulta de proyectos	HU003	YYSM	Terminado
Crear interfaz de crear proyecto	HU003	YYSM	Terminado
Crear alerta de eliminar proyecto	HU003	YYSM	Terminado
Crear interfaz de editar proyecto	HU003	YYSM	Terminado

3.3.1.2. Desarrollo de las historias de usuario.

Tabla 24: Cronograma de desarrollo de las tareas de historias de usuario de la iteración 1

Nombre actividad	Fecha Inicio	Duración en días	Fecha Fin
Planificación de la iteración 1	06-05-19	0,5	06-05-19
Crear interfaz de inicio de sesión	06-05-19	0,5	06-05-19
Crear validación de datos ingresados	07-05-19	0,5	07-05-19
Crear interfaz de consulta de usuarios	07-05-19	0,5	07-05-19
Crear interfaz de crear usuario	08-05-19	1,0	08-05-19
Crear alerta de eliminar usuario	09-05-19	0,5	09-05-19
Crear interfaz de editar usuario	09-05-19	0,5	09-05-19
Refinamiento de la iteración 2	10-05-19	1,0	10-05-19
Crear interfaz de consulta de proyectos	13-05-19	1,0	13-05-19
Crear interfaz de crear proyecto	14-05-19	1,0	14-05-19
Crear alerta de eliminar proyecto	15-05-19	0,5	15-05-19
Crear interfaz de editar proyecto	15-05-19	0,5	15-05-19
Pruebas funcionales	16-05-19	1,0	16-05-19
Revisión de la iteración 1	17-05-19	0,5	17-05-19
Retrospectiva de la iteración 1	17-05-19	0,5	17-05-19

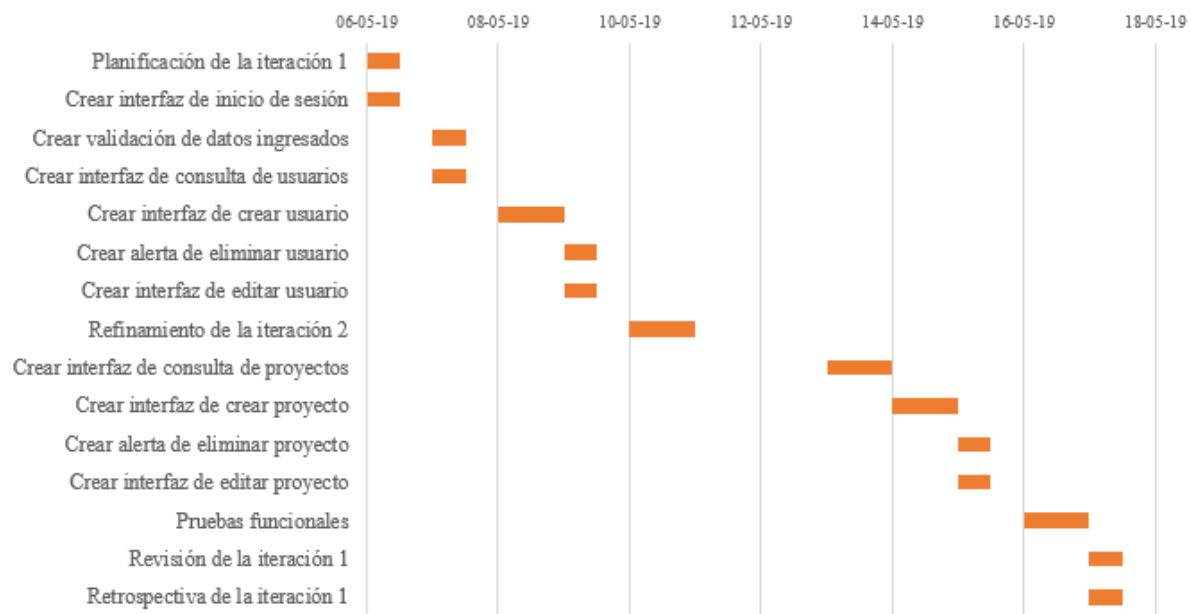


Figura 18. Diagrama del cronograma de desarrollo de las tareas de la iteración 1.

Fuente: Propio

3.3.1.3. Reuniones diarias.

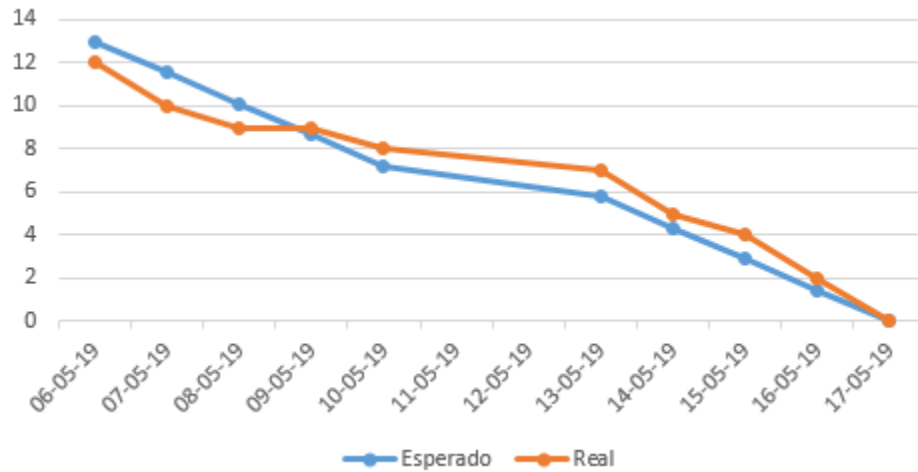


Figura 19. Diagrama de quemado de la iteración 1.

Fuente: Propio

3.3.1.4. Tablero Kanban.



Figura 20. Mantenimiento del Tablero Kanban de la iteración 1.

Fuente: Propio

3.3.1.5. Pruebas de desarrollo.

Tabla 25: Datos de la prueba N° 1, del proceso “Inicio de sesión”

Prueba N° 1	
Proceso	Inicio de sesión
Pre-requisitos	
1	Tener usuario registrado
Actividades	
1	Acceder a la aplicación
2	Digitar correo electrónico
3	Digitar contraseña
4	Dar click en el botón “Ingresar”
Resultados esperados	
1	Validación de datos ingresados: correo electrónico y contraseña.
2	Mostrar página inicial de la aplicación “Reportes”.
Resultados	
1	Validación correcta de datos ingresados: correo electrónico y contraseña.
2	Carga correcta de la página inicial de la aplicación.

Tabla 26: Datos de la prueba N° 2, del proceso “Creación de usuario”

Prueba N° 2	
Proceso	Creación de usuario
Pre-requisitos	
1	Ser usuario administrador
Actividades	

1	Acceder a la aplicación
2	Iniciar sesión como usuario administrador
3	Ingresar a Configuración - Gestión de usuarios
4	Ingresar datos solicitados: Nombres, apellidos, correo electrónico y contraseña.
5	Dar click en el botón “Guardar”

Resultados esperados

1	Usuario registrado
---	--------------------

Resultados

1	Registro exitoso de usuario
2	Mostrar nuevo usuario en la tabla de usuarios

Tabla 27: Datos de la prueba N° 3, del proceso “Edición de usuario”

Prueba N° 3	
Proceso	Edición de usuario
Pre-requisitos	
1	Usuario registrado
Actividades	
1	Acceder a la aplicación
2	Iniciar sesión como usuario administrador
3	Ingresar a gestión de usuarios
4	Dar click en el botón “Editar” de la fila del cliente
5	Ingresar datos: Nombres, apellidos y/o contraseña.
6	Dar click en el botón “Guardar”

Resultados esperados	
1	Usuario editado
Resultados	
1	Usuario editado de manera correcta
2	Mostrar usuario editado en la tabla de usuarios

Tabla 28: Datos de la prueba N° 4, del proceso “Creación de proyecto”

Prueba N° 4	
Proceso	Creación de proyecto
Pre-requisitos	
1	Ninguno
Actividades	
1	Acceder a la aplicación
2	Iniciar sesión
3	Ingresar a Gestionar Riesgos
4	Visualizar Historial de proyectos
5	Dar click en el botón “Agregar proyecto”
6	Ingresar nombre del proyecto
7	Dar click en el botón “Guardar”
Resultados esperados	
1	Proyecto registrado
Resultados	
1	Proyecto registrado de manera correcta

2	Mostrar nuevo proyecto en el historial de proyectos
---	---

Tabla 29: Datos de la prueba N° 5, del proceso “Edición de proyecto”

Prueba N° 5	
Proceso	Edición de proyecto
Pre-requisitos	
1	Proyecto registrado
Actividades	
1	Acceder a la aplicación
2	Iniciar sesión
3	Ingresar a Gestionar Riesgos
4	Visualizar Historial de proyectos
5	Dar click en el botón “Editar” del proyecto
6	Ingresar nombre del proyecto
7	Dar click en el botón “Guardar”
Resultados esperados	
1	Proyecto editado
Resultados	
1	Proyecto editado de manera correcta
2	Mostrar proyecto editado en el historial de proyectos

3.3.1.6. Refinamiento de la iteración 2.

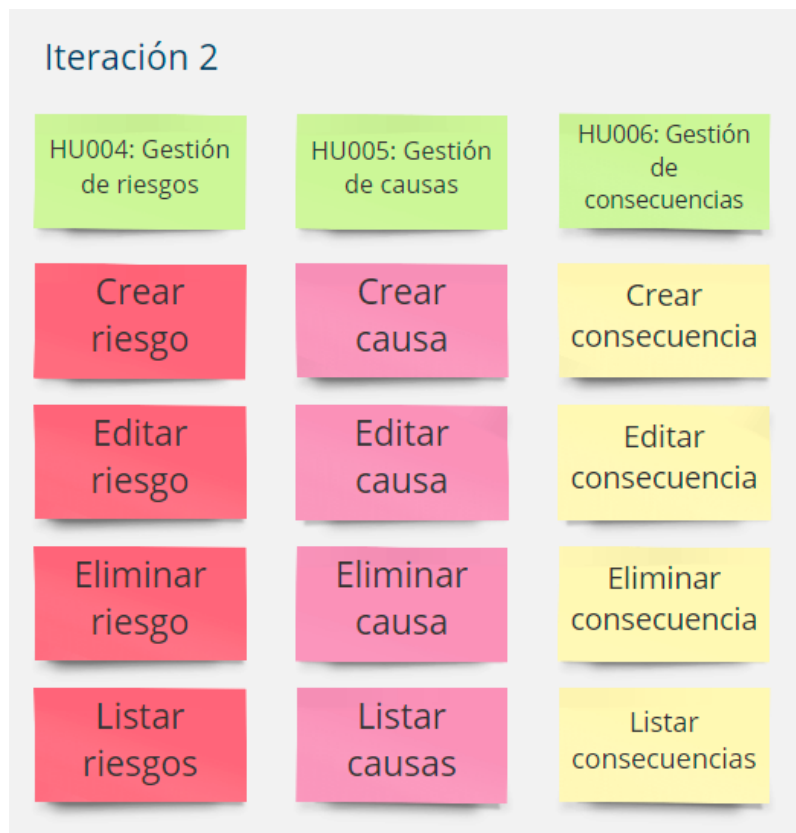


Figura 21. Refinamiento de la iteración 2, historias de usuario con sus tareas respectivas.

Fuente: Propio

3.3.1.7. Revisión de la iteración 1.



Figura 22. Pantalla de inicio de sesión.

Fuente: Propio



Figura 23: Iniciar sesión con el usuario administrador.

Fuente: Propio

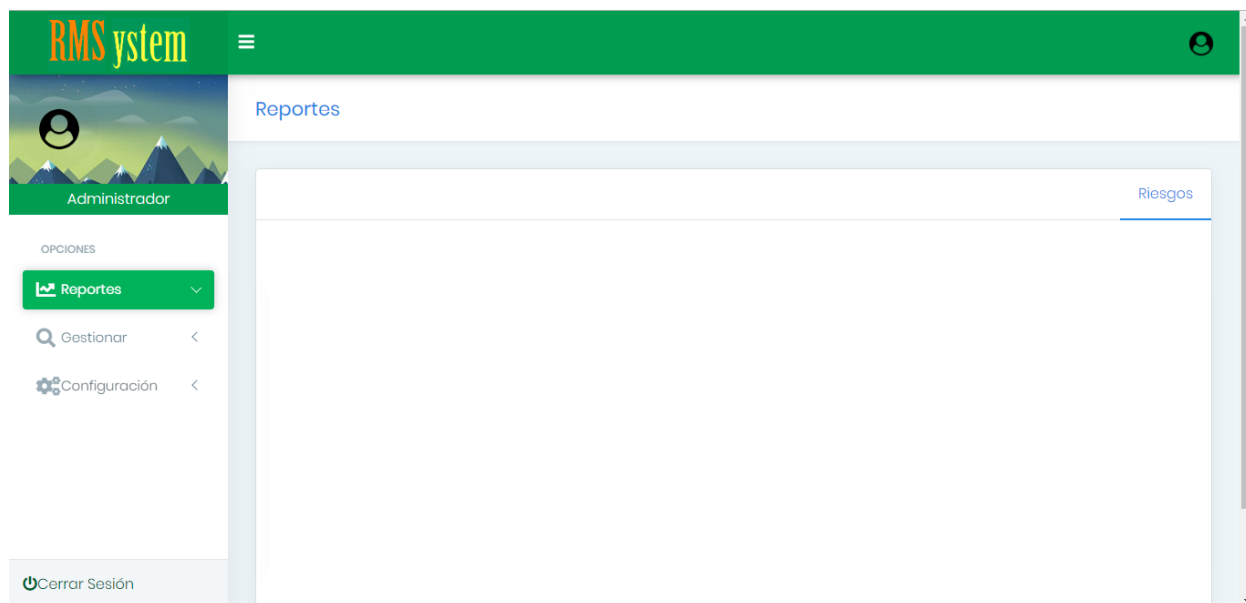


Figura 24: Inicio de sesión exitoso, mostrar página inicial de reportes.

Fuente: Propio

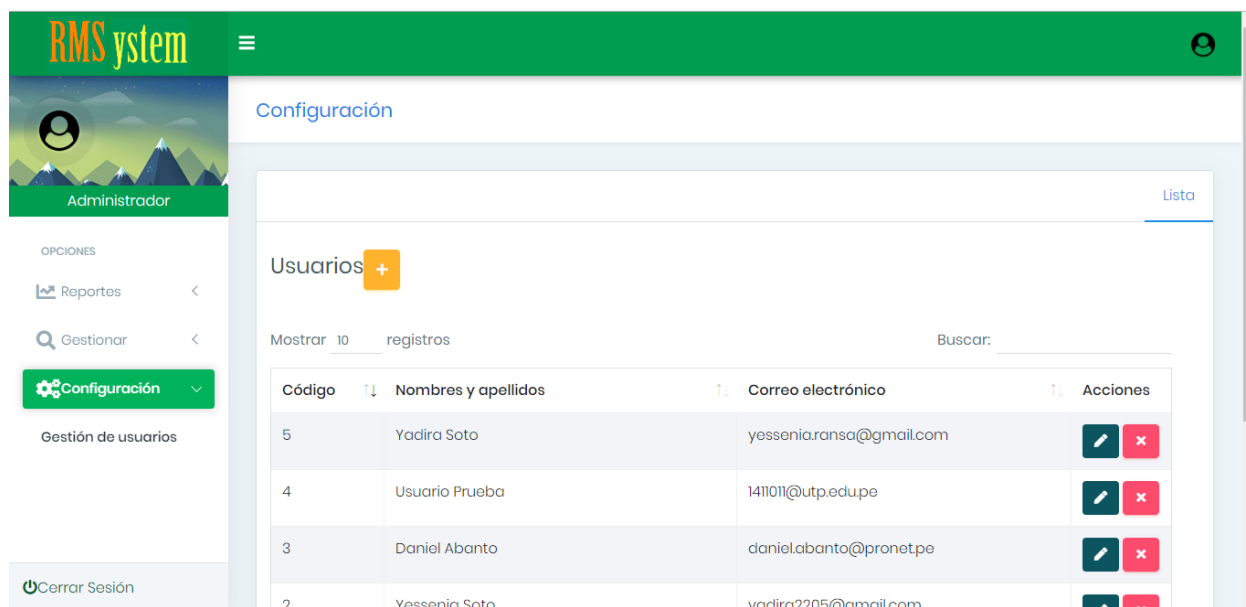


Figura 25: Listar usuarios registrados.

Fuente: Propio

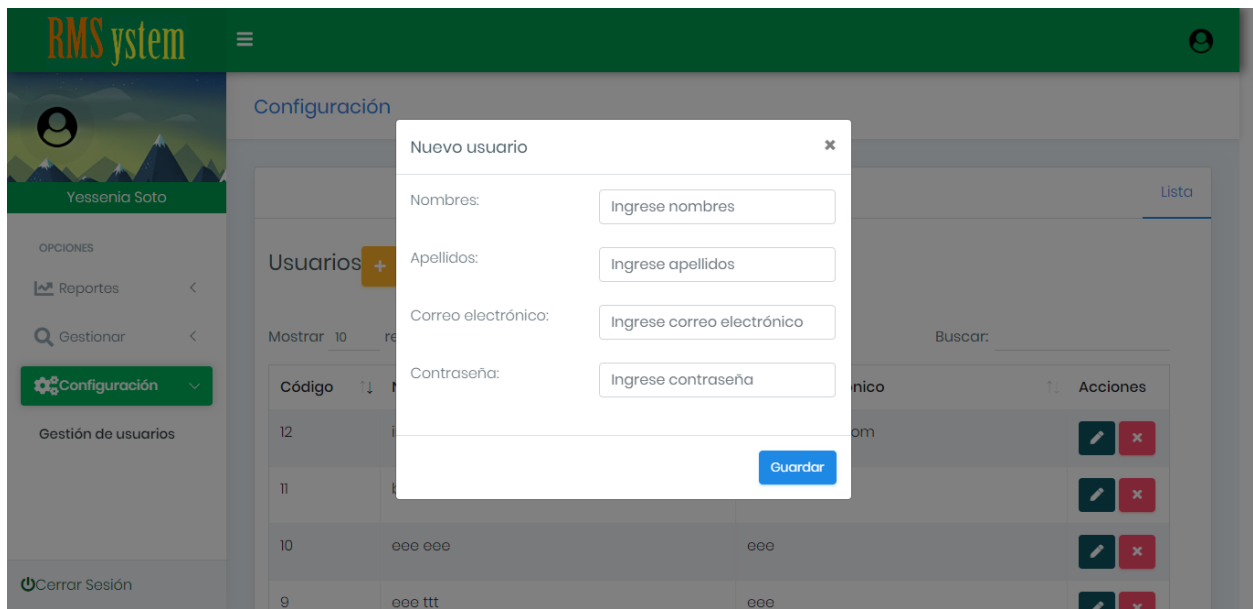


Figura 26. Pantalla de nuevo usuario.

Fuente: Propio

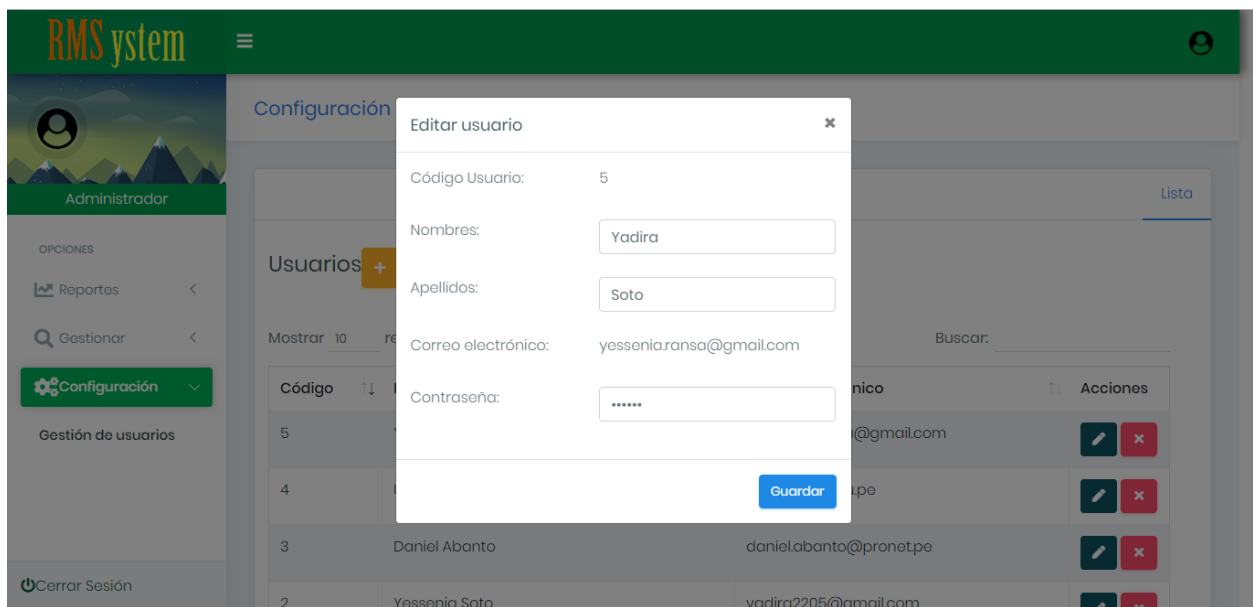


Figura 27: Pantalla de editar usuario.

Fuente: Propio

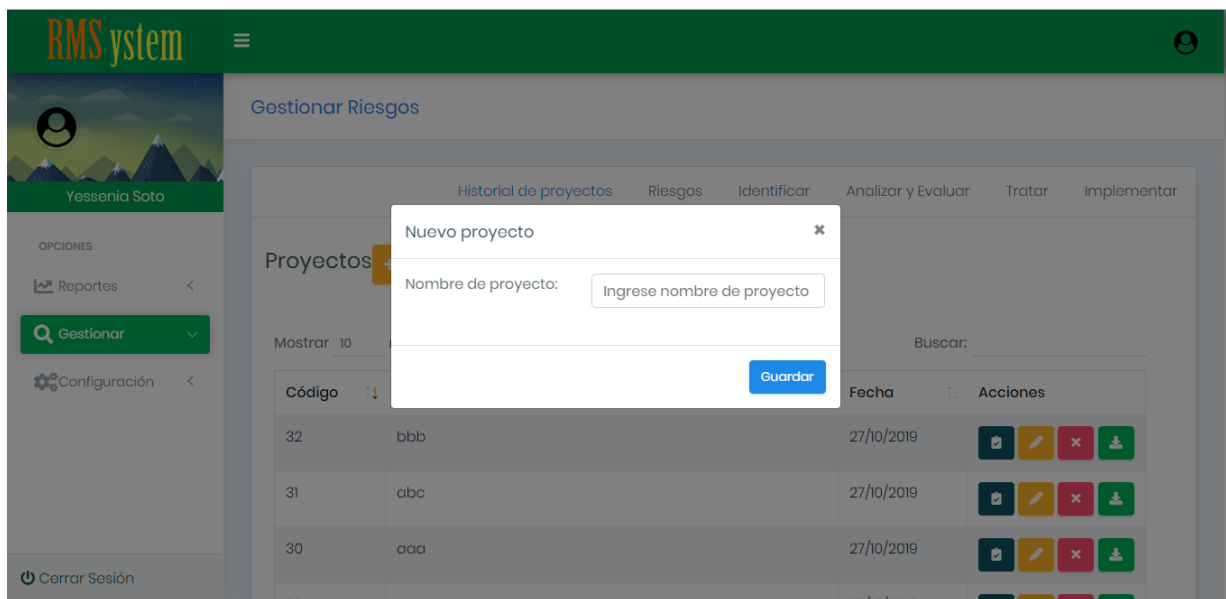


Figura 28. Pantalla de nuevo proyecto.

Fuente: Propio

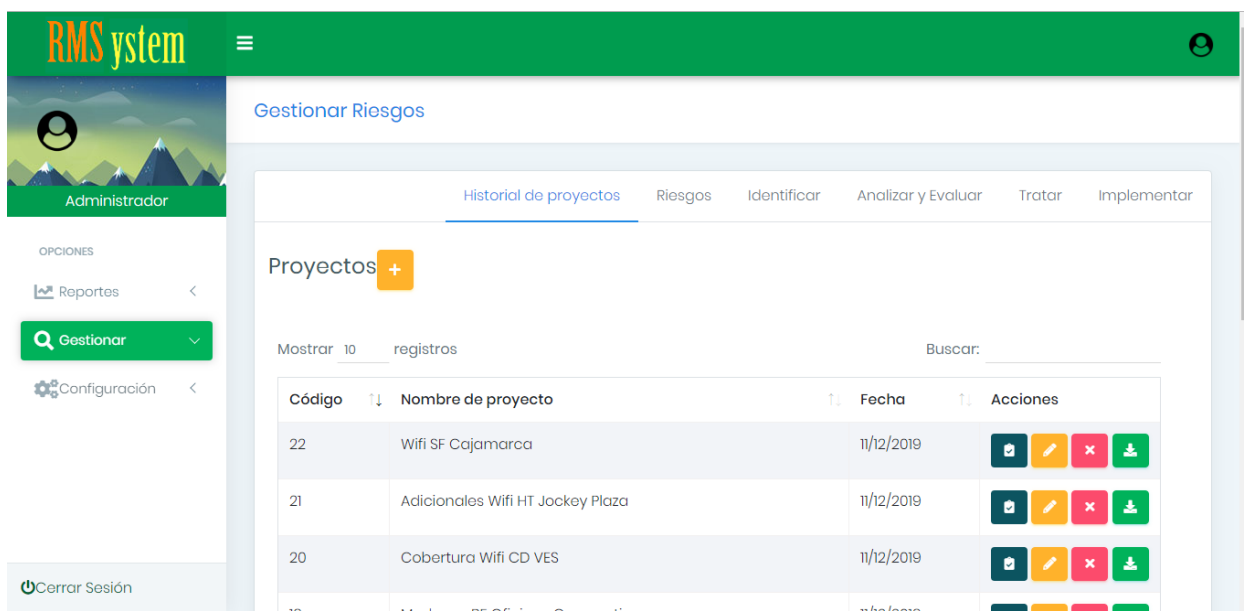


Figura 29: Pantalla de lista de proyectos.

Fuente: Propio

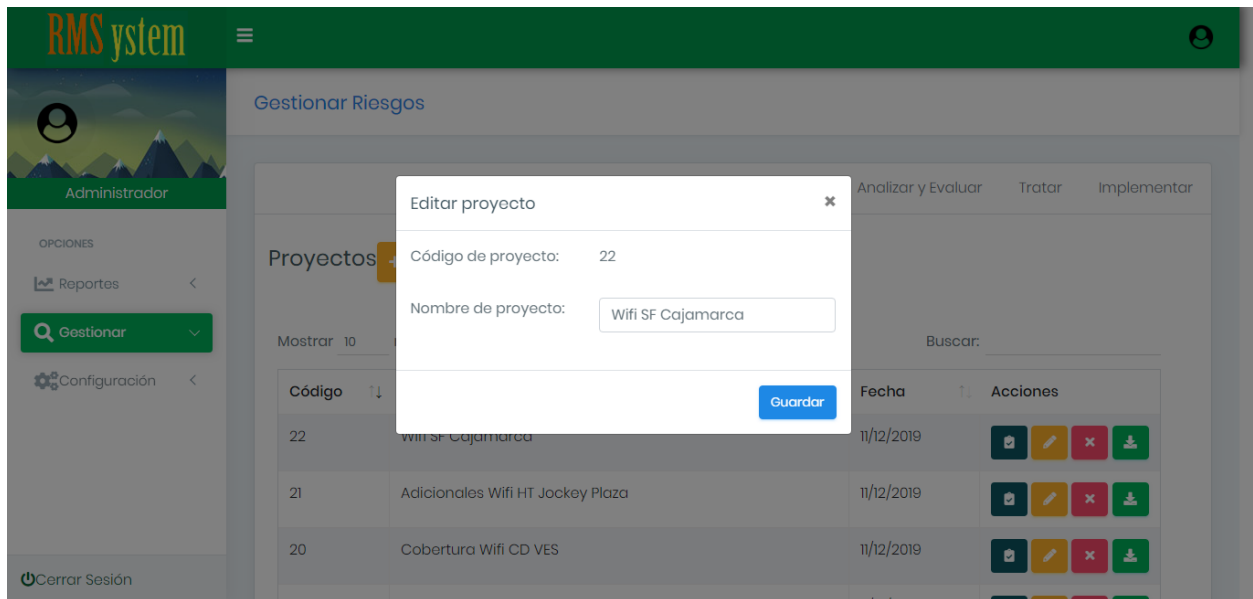


Figura 30: Pantalla editar proyecto.

Fuente: Propio

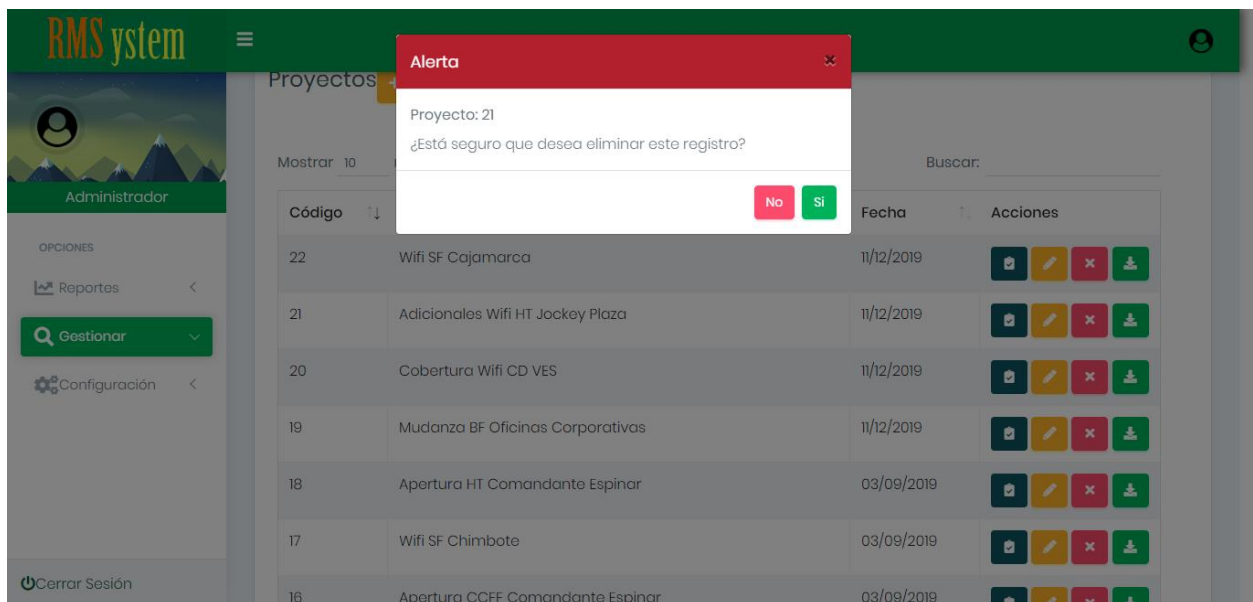


Figura 31: Pantalla eliminar proyecto.

Fuente: Propio

3.3.1.8. Retrospectiva de la iteración 1.

Tabla 30: Resultados de la retrospectiva de la iteración 1

Resultados de la retrospectiva	
Por mejorar	Comunicación grupal
Acciones a realizar	Enviar correos con los acuerdos tomados
Responsable	Todo el equipo

3.3.2. Iteración 2.

3.3.2.1. Planificación de la iteración 2.

Tabla 31: Lista de tareas de la iteración 2

Nombre de tarea	Historia de usuario	Responsable	Estado
Crear interfaz de consulta de riesgos	HU004	YYSM	Terminado
Crear interfaz de crear riesgo	HU004	YYSM	Terminado
Crear alerta de eliminar riesgo	HU004	YYSM	Terminado
Crear interfaz de editar riesgo	HU004	YYSM	Terminado
Crear interfaz de consulta de causas	HU005	YYSM	Terminado
Crear interfaz de crear causa	HU005	YYSM	Terminado
Crear alerta de eliminar causa	HU005	YYSM	Terminado
Crear interfaz de editar causa	HU005	YYSM	Terminado
Crear interfaz de consulta de consecuencias	HU006	YYSM	Terminado

Crear interfaz de crear consecuencia	HU006	YYSM	Terminado
Crear alerta de eliminar consecuencia	HU006	YYSM	Terminado
Crear interfaz de editar consecuencia	HU006	YYSM	Terminado

3.3.2.2. Desarrollo de las historias de usuario.

Tabla 32: Cronograma de desarrollo de las tareas de historias de usuario de la iteración 2

Nombre actividad	Fecha Inicio	Duración en días	Fecha Fin
Planificación de la iteración 2	20-05-19	0,5	20-05-19
Crear interfaz de consulta de riesgos	20-05-19	0,5	20-05-19
Crear interfaz de crear riesgo	21-05-19	0,5	21-05-19
Crear alerta de eliminar riesgo	21-05-19	0,5	21-05-19
Crear interfaz de editar riesgo	22-05-19	0,5	22-05-19
Crear interfaz de consulta de causas	22-05-19	0,5	22-05-19
Refinamiento de la iteración 3	23-05-19	1,0	23-05-19
Crear interfaz de crear causa	24-05-19	0,5	24-05-19
Crear alerta de eliminar causa	24-05-19	0,5	24-05-19
Crear interfaz de editar causa	27-05-19	0,5	27-05-19
Crear interfaz de consulta de consecuencias	27-05-19	0,5	27-05-19
Crear interfaz de crear consecuencia	28-05-19	0,3	28-05-19
Crear alerta de eliminar consecuencia	28-05-19	0,3	28-05-19
Crear interfaz de editar consecuencia	28-05-19	0,3	28-05-19
Pruebas funcionales	29-05-19	1,0	29-05-19
Revisión de la iteración 2	30-05-19	0,5	30-05-19
Retrospectiva de la iteración 2	30-05-19	0,5	30-05-19

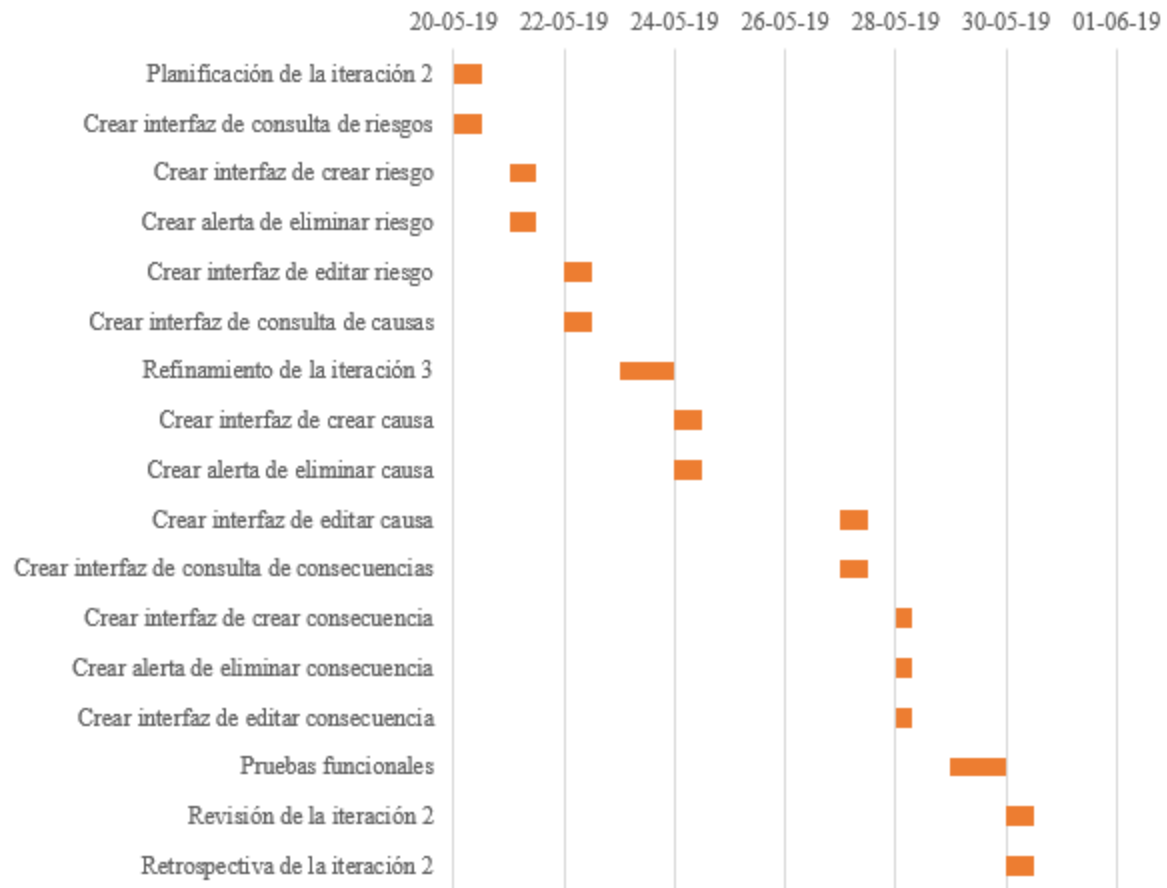


Figura 32. Diagrama del cronograma de desarrollo de las tareas de la iteración 2.

Fuente: Propio

3.3.2.3. Reuniones diarias.

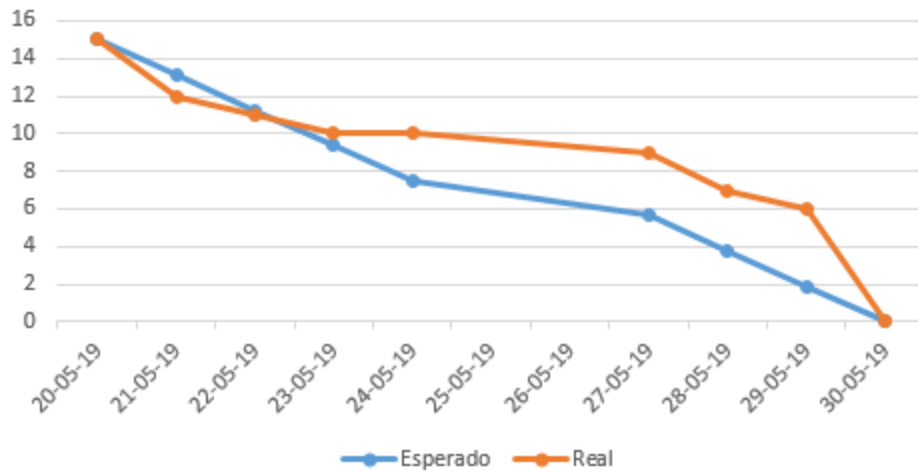


Figura 33. Diagrama de quemado de la iteración 2.

Fuente: Propio

3.3.2.4. Tablero Kanban.



Figura 34. Mantenimiento del Tablero Kanban de la iteración 2.

Fuente: Propio

3.3.2.5. Pruebas de desarrollo.

Tabla 33: Datos de la prueba N° 6, del proceso “Creación de Riesgo”

Prueba N° 6	
Proceso	Creación de riesgo

Pre-requisitos	
1	Proyecto registrado
Actividades	
1	Acceder a la aplicación
2	Iniciar sesión
3	Ingresar a Gestionar Riesgos
4	Visualizar Historial de proyectos
5	Dar click en el botón “Ver riesgos” del proyecto seleccionado
6	Visualizar lista de riesgos asociados
7	Dar click en el botón “Agregar riesgo”
8	Ingresar datos solicitados: Tipo de riesgo, nombre de riesgo.
9	Dar click en el botón “Guardar”
Resultados esperados	
1	Riesgo registrado
Resultados	
1	Riesgo registrado de manera correcta
2	Mostrar nuevo riesgo en la lista de riesgos del proyecto asociado

Tabla 34: Datos de la prueba N° 7, del proceso “Edición de Riesgo”

Prueba N° 7	
Proceso	Edición de riesgo
Pre-requisitos	
1	Riesgo registrado

Actividades	
1	Acceder a la aplicación
2	Iniciar sesión
3	Ingresar a Gestionar Riesgos
4	Visualizar Historial de proyectos
5	Dar click en el botón “Ver riesgos” del proyecto seleccionado
6	Visualizar lista de riesgos asociados
7	Dar click en el botón “Editar” del riesgo seleccionado
8	Ingresar datos solicitados: Tipo de riesgo, nombre de riesgo.
9	Dar click en el botón “Guardar”
Resultados esperados	
1	Riesgo editado
Resultados	
1	Riesgo editado de manera correcta
2	Mostrar riesgo editado en la lista de riesgos del proyecto asociado

Tabla 35: Datos de la prueba N° 8, del proceso “Creación de causa” del Riesgo

Prueba N° 8	
Proceso	Creación de causa
Pre-requisitos	
1	Riesgo registrado
Actividades	
1	Acceder a la aplicación

2	Iniciar sesión
3	Ingresar a Gestionar Riesgos
4	Visualizar Historial de proyectos
5	Dar click en el botón “Ver riesgos” del proyecto seleccionado
6	Visualizar lista de riesgos asociados
7	Dar click en el botón “Identificar” del riesgo seleccionado
8	Visualizar lista de causas asociadas al riesgo
9	Dar click en el botón “Agregar causa”
10	Ingresar datos solicitados: Descripción, porcentaje, área responsable
11	Dar click en “Guardar”

Resultados esperados

1	Causa registrada
---	------------------

Resultados

1	Causa registrada de manera correcta
2	Mostrar nueva causa en la lista de riesgos del riesgo asociado

Tabla 36: Datos de la prueba N° 9, del proceso “Edición de causa”

Prueba N° 9	
Proceso	Edición de causa
Pre-requisitos	
1	Causa registrada
Actividades	
1	Acceder a la aplicación

2	Iniciar sesión
3	Ingresar a Gestionar Riesgos
4	Visualizar Historial de proyectos
5	Dar click en el botón “Ver riesgos” del proyecto seleccionado
6	Visualizar lista de riesgos asociados
7	Dar click en el botón “Identificar” del riesgo seleccionado
8	Visualizar lista de causas asociadas al riesgo
9	Dar click en el botón “Editar” de la causa seleccionada
10	Ingresar datos solicitados: Descripción, porcentaje, área responsable
11	Dar click en “Guardar”

Resultados esperados

1	Causa editada
---	---------------

Resultados

1	Causa editada de manera correcta
2	Mostrar causa editada en la lista de riesgos del riesgo asociado

Tabla 37: Datos de la prueba N° 10, del proceso “Creación de consecuencia” de la causa del riesgo

Prueba N° 10	
Proceso	Creación de consecuencia
Pre-requisitos	
1	Causa registrada
Actividades	

1	Acceder a la aplicación
2	Iniciar sesión
3	Ingresar a Gestionar Riesgos
4	Visualizar Historial de proyectos
5	Dar click en el botón “Ver riesgos” del proyecto seleccionado
6	Visualizar lista de riesgos asociados
7	Dar click en el botón “Identificar” del riesgo seleccionado
8	Visualizar lista de causas asociadas al riesgo
9	Dar click en el botón “Agregar consecuencia” de la causa seleccionada
10	Ingresar datos solicitados: Descripción, tipo de consecuencia
11	Dar click en “Guardar”

Resultados esperados

1	Consecuencia registrada
---	-------------------------

Resultados

1	Consecuencia registrada de manera correcta
2	Mostrar nueva consecuencia en la lista de riesgos del riesgo asociado

Tabla 38: Datos de la prueba N° 11, del proceso “Edición de consecuencia”

Prueba N° 11	
Proceso	Edición de consecuencia
Pre-requisitos	
1	Consecuencia registrada
Actividades	

1	Acceder a la aplicación
2	Iniciar sesión
3	Ingresar a Gestionar Riesgos
4	Visualizar Historial de proyectos
5	Dar click en el botón “Ver riesgos” del proyecto seleccionado
6	Visualizar lista de riesgos asociados
7	Dar click en el botón “Identificar” del riesgo seleccionado
8	Visualizar lista de causas asociadas al riesgo
9	Dar click en el botón “Ver Consecuencias” de la causa seleccionada
10	Dar click en el botón “Editar consecuencia”
11	Ingresar datos solicitados: Descripción, tipo de consecuencia
12	Dar click en “Guardar”

Resultados esperados

1	Consecuencia editada
---	----------------------

Resultados

1	Consecuencia editada de manera correcta
2	Mostrar consecuencia editada en la lista de riesgos del riesgo asociado

3.3.2.6. Refinamiento de la iteración 3.

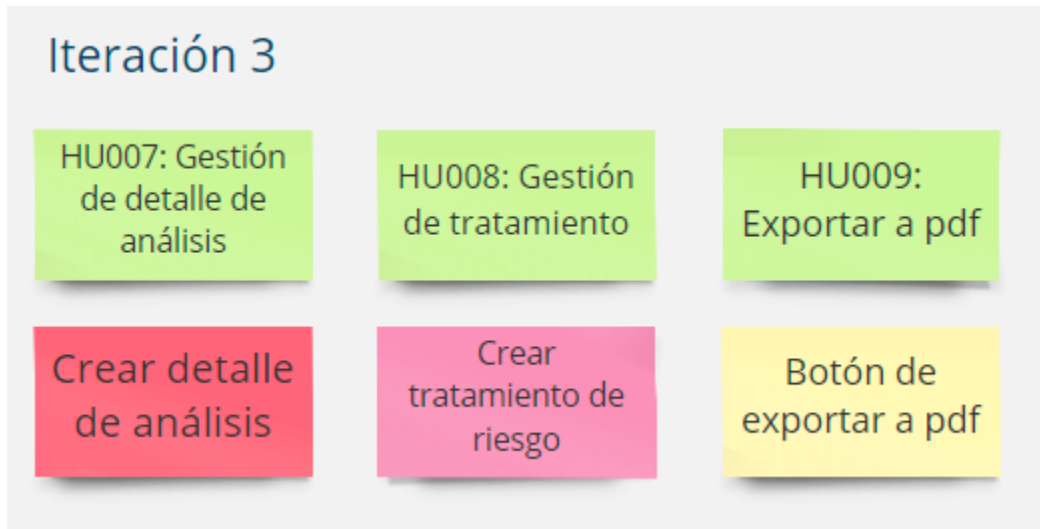


Figura 35. Refinamiento de la iteración 3, historias de usuario con sus tareas respectivas.

Fuente: Propio

3.3.2.7. Revisión de la iteración 2.

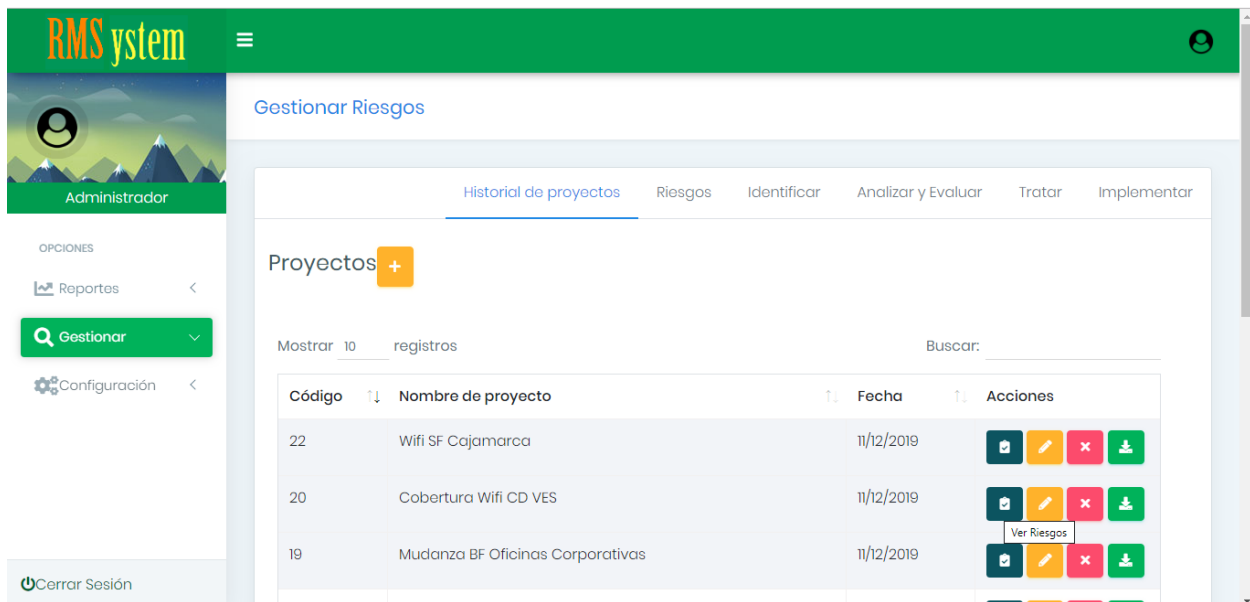


Figura 36: Ir a sección "Ver Riesgos" desde el historial de Proyectos.

Fuente: Propio

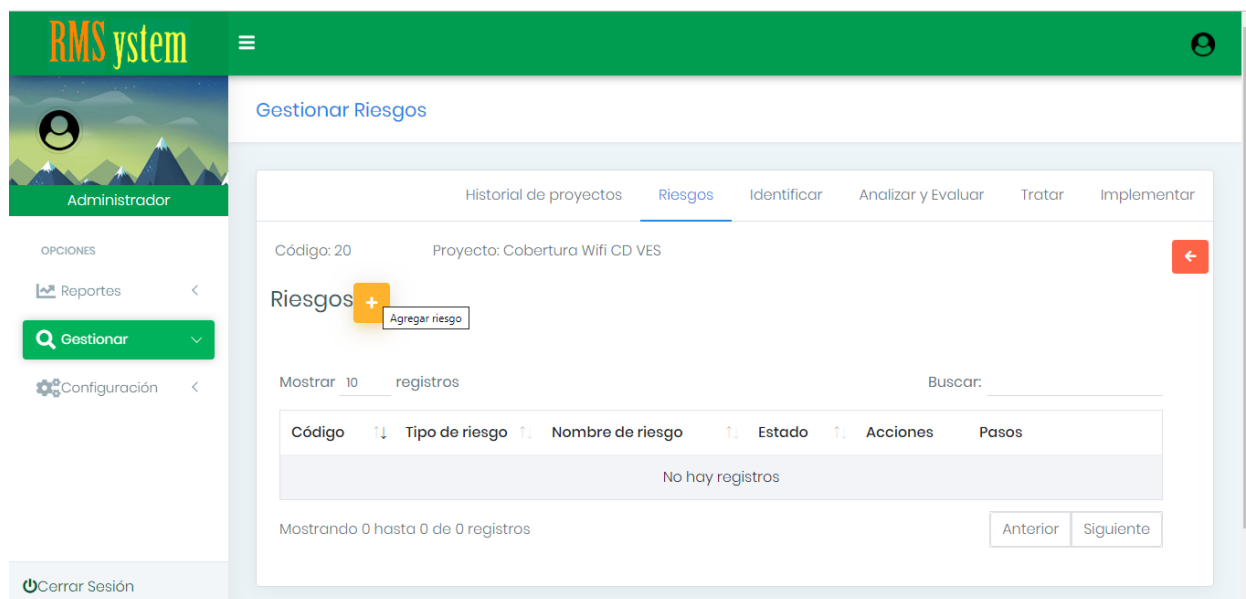


Figura 37: Pantalla de lista de riesgos por proyecto.

Fuente: Propio

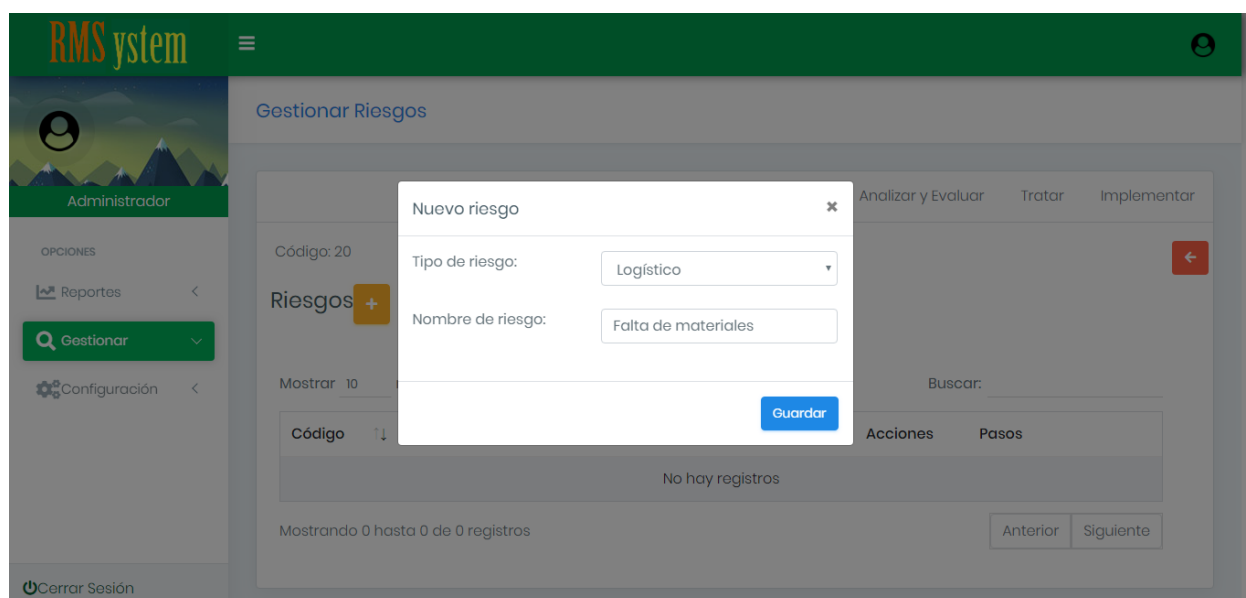


Figura 38: Pantalla agregar nuevo riesgo.

Fuente: Propio

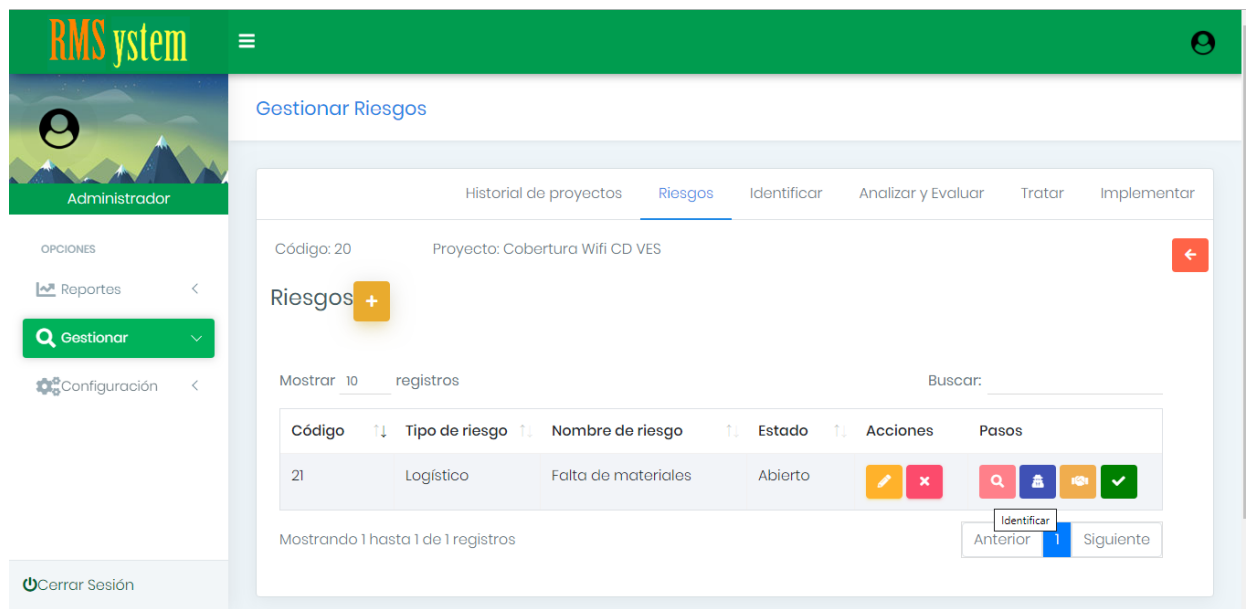


Figura 39: Listar riesgos por proyecto e ir a la sección "Identificar".

Fuente: Propio

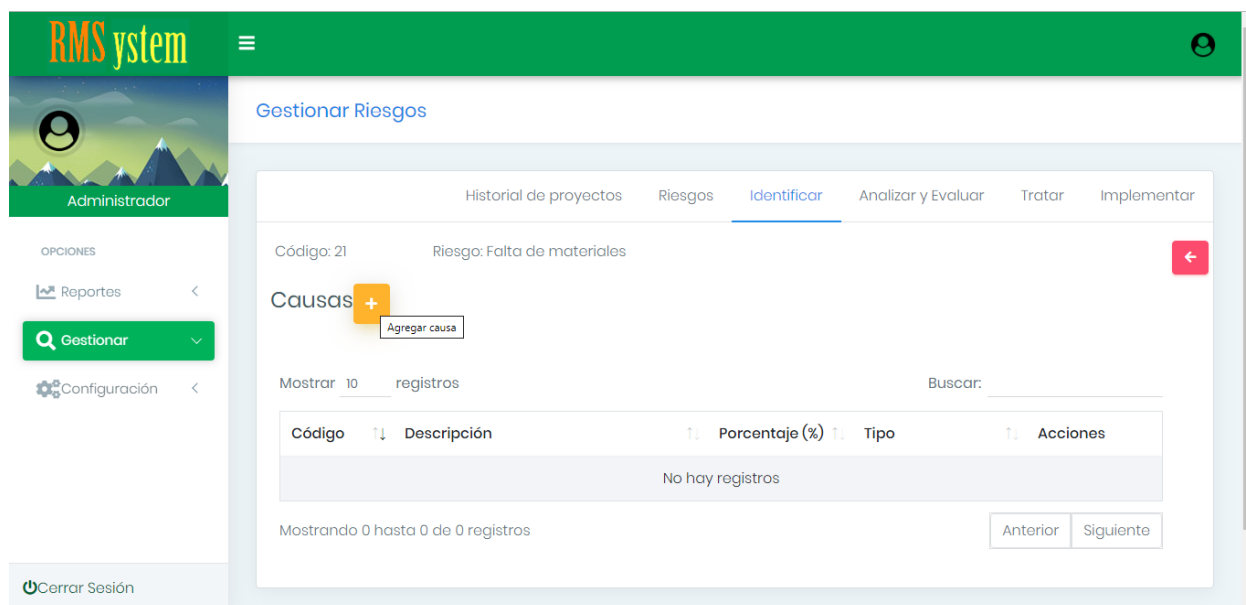


Figura 40: Agregar causa.

Fuente: Propio

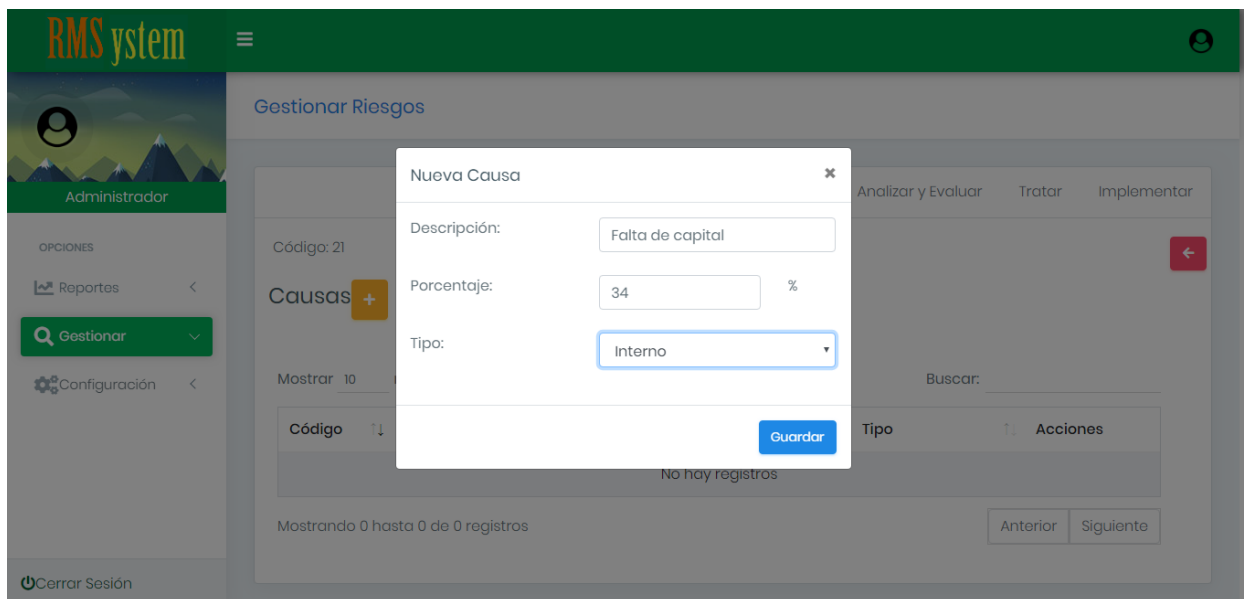


Figura 41: Pantalla nueva causa.

Fuente: Propio

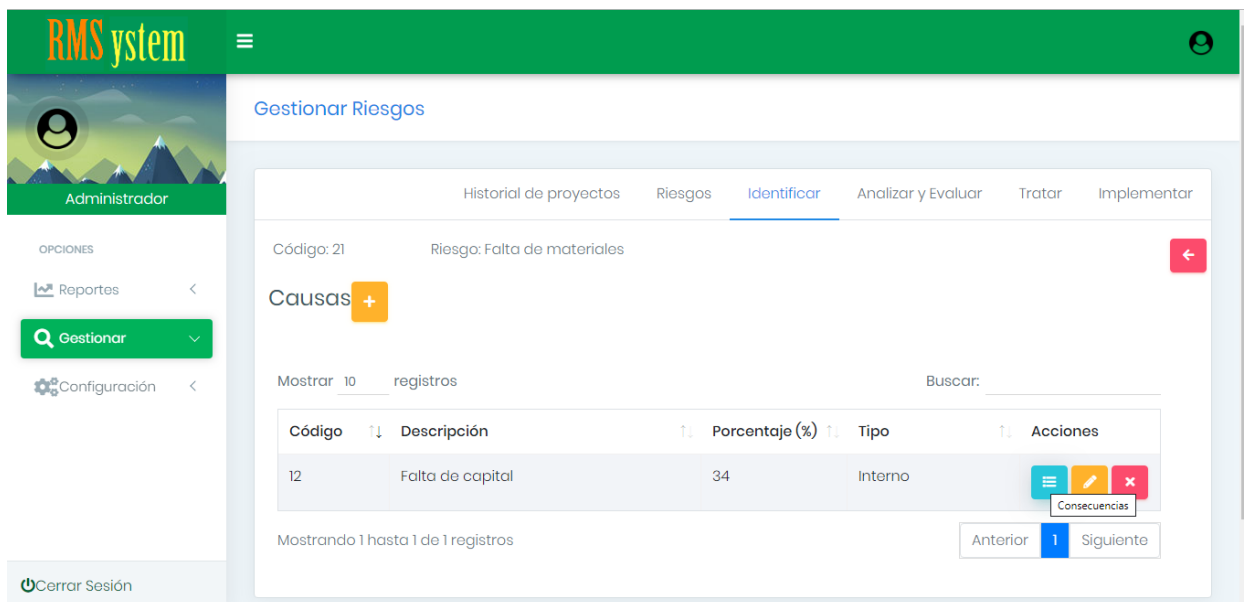


Figura 42: Mostrar consecuencias de la causa seleccionada.

Fuente: Propio

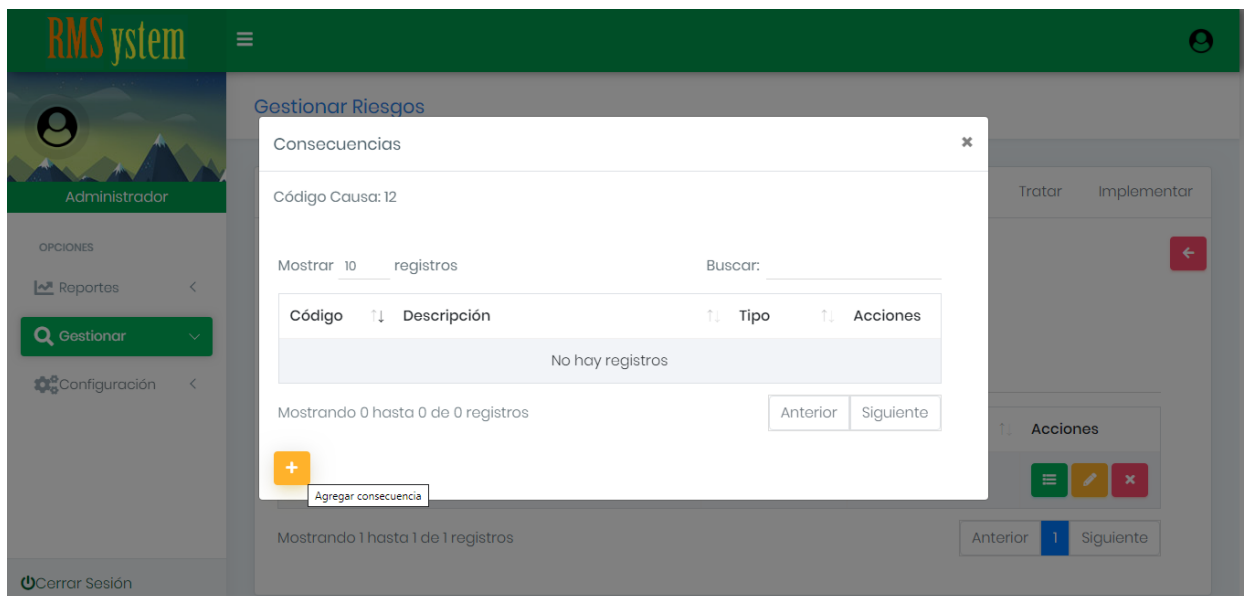


Figura 43: Agregar consecuencia.

Fuente: Propio

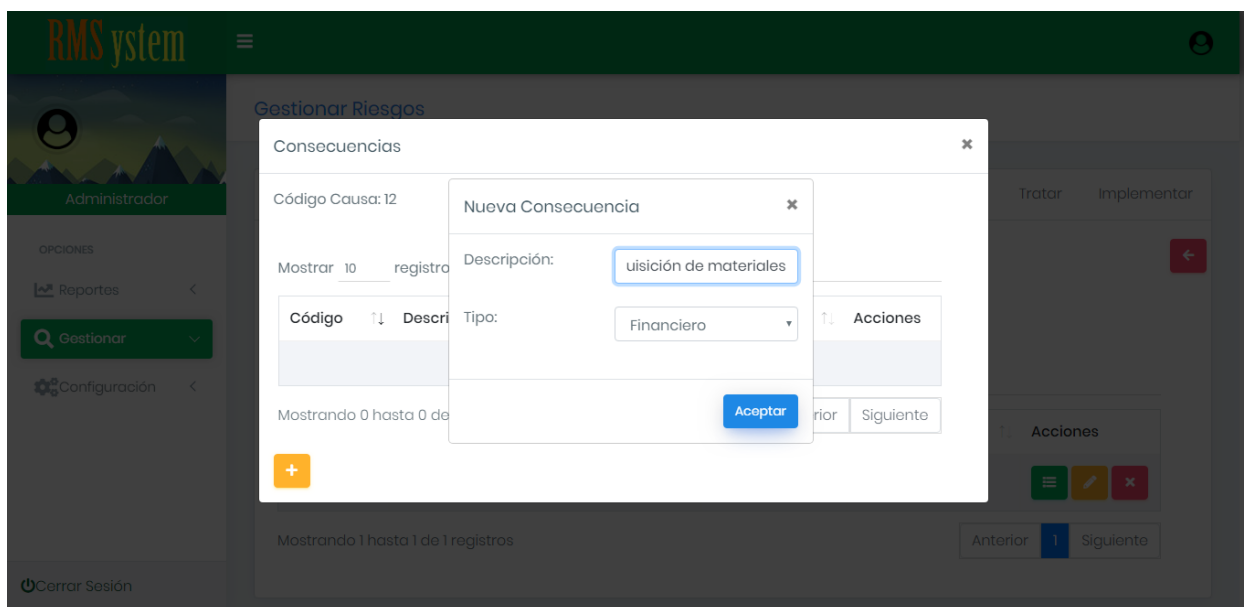


Figura 44: Guardar nueva consecuencia.

Fuente: Propio

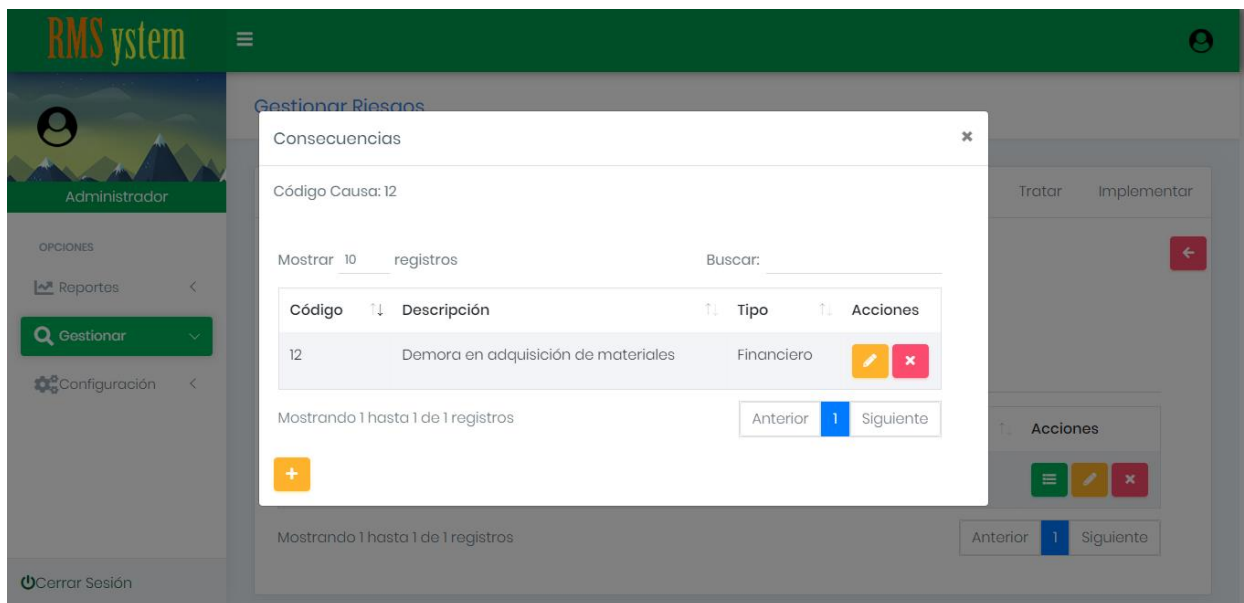


Figura 45: Listar consecuencias de la causa elegida.

Fuente: Propio

3.3.2.8. Retrospectiva de la iteración 2.

Tabla 39: Resultados de la retrospectiva de la iteración 2

Resultados de la retrospectiva	
Por mejorar	Definición de tareas por historias de usuario
Acciones a realizar	Dividir de manera correcta las historias de usuario de tal manera que cada tarea se pueda realizar en máximo 1 día
Responsable	Dueño del producto

3.3.3. Iteración 3.

3.3.3.1. Planificación de la iteración 3.

Tabla 40: Lista de tareas de la iteración 3

Nombre de tarea	Historia de usuario	Responsable	Estado
Crear interfaz de detalle de análisis	HU007	YYSM	Terminado
Crear interfaz de tratamiento	HU008	YYSM	Terminado
Crear botón con funcionalidad de exportar a pdf	HU009	YYSM	Terminado

3.3.3.2. Desarrollo de las historias de usuario.

Tabla 41: Cronograma de desarrollo de las tareas de historias de usuario de la iteración 3

Nombre actividad	Fecha Inicio	Duración en días	Fecha Fin
Planificación de la iteración 3	03-06-19	0,5	03-06-19
Crear interfaz de detalle de análisis	03-06-19	2,5	05-06-19
Crear interfaz de tratamiento	06-06-19	1,0	06-06-19
Refinamiento de la iteración 4	07-06-19	1,0	07-06-19
Crear botón con funcionalidad de exportar a pdf	10-06-19	3,0	12-06-19
Pruebas funcionales	13-06-19	1,0	13-06-19
Revisión de la iteración 3	14-06-19	0,5	14-06-19
Retrospectiva de la iteración 3	14-06-19	0,5	14-06-19

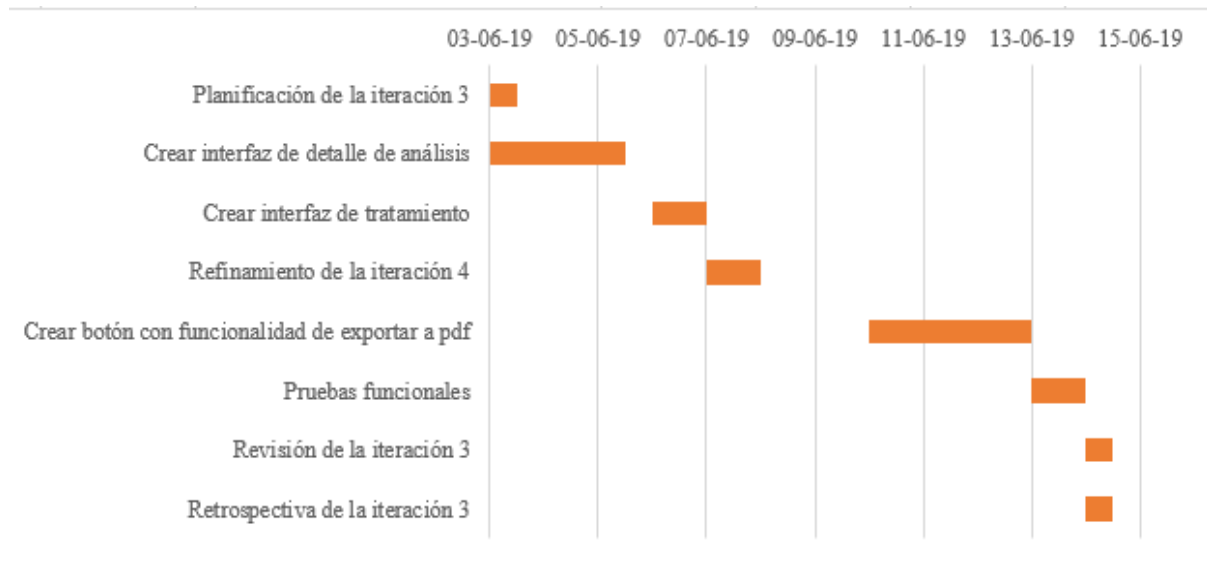


Figura 46. Diagrama del cronograma de desarrollo de las tareas de la iteración 3.

Fuente: Propio

3.3.3.3. Reuniones diarias.

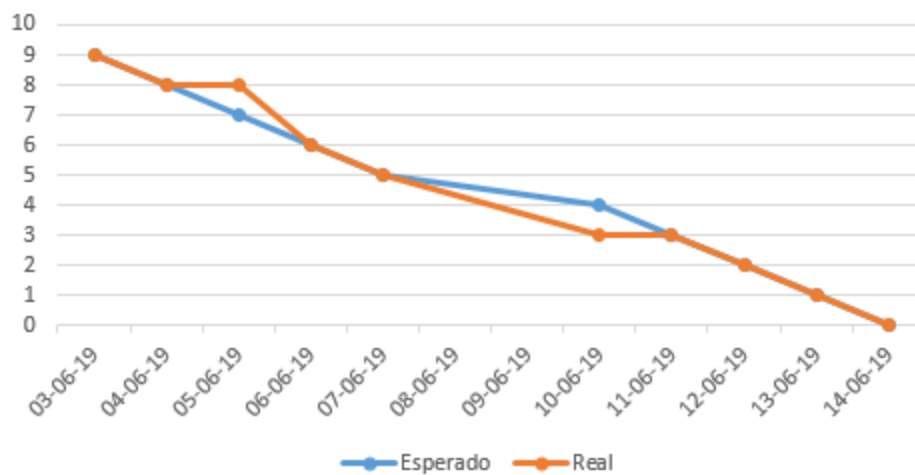


Figura 47. Diagrama de quemado de la iteración 3.

Fuente: Propio

3.3.3.4. Tablero Kanban.



Figura 48. Mantenimiento del Tablero Kanban de la iteración 3.

Fuente: Propio

3.3.3.5. Pruebas de desarrollo.

Tabla 42: Datos de la prueba N° 12, del proceso “Creación del detalle de análisis”

Prueba N° 12	
Proceso	Creación de detalle de análisis
Pre-requisitos	
1	Riesgo registrado
Actividades	
1	Acceder a la aplicación
2	Iniciar sesión
3	Ingresar a Gestionar Riesgos
4	Visualizar Historial de proyectos
5	Dar click en el botón “Ver riesgos” del proyecto seleccionado
6	Visualizar lista de riesgos asociados
7	Dar click en el botón “Analizar y evaluar” del riesgo seleccionado
8	Visualizar detalle de análisis del riesgo

9	Dar click en el botón “Agregar detalle”
10	Ingresar datos solicitados: Impacto, probabilidad.
11	Calcular automáticamente qué tipo de riesgo es: Impacto * Probabilidad.
12	Dar click en el botón “Guardar” para guardar el detalle

Resultados esperados

1	Detalle de análisis guardado
---	------------------------------

Resultados

1	Detalle de análisis registrada de manera correcta
2	Mostrar datos de detalle de análisis registrado

Tabla 43: Datos de la prueba N° 13, del proceso “Creación del tratamiento”

Prueba N° 13	
Proceso	Creación de tratamiento
Pre-requisitos	
1	Riesgo registrado
Actividades	
1	Acceder a la aplicación
2	Iniciar sesión
3	Ingresar a Gestionar Riesgos
4	Visualizar Historial de proyectos
5	Dar click en el botón “Ver riesgos” del proyecto seleccionado
6	Visualizar lista de riesgos asociados
7	Dar click en el botón “Tratar” del riesgo seleccionado

8	Visualizar tratamiento del riesgo
9	Dar click en el botón “Agregar tratamiento”
10	Ingresar datos solicitados: Descripción del control, nombre del tratamiento, respuesta al riesgo, seleccionar a la persona encargada
11	Dar click en el botón “Guardar”

Resultados esperados

1	Tratamiento guardado
---	----------------------

Resultados

1	Tratamiento registrado de manera correcta
2	Mostrar datos del tratamiento agregado

Tabla 44: Datos de la prueba N° 14, del proceso “Exportar a pdf”

Prueba N° 14	
Proceso	Exportar a pdf
Pre-requisitos	
1	Proyecto registrado
Actividades	
1	Acceder a la aplicación
2	Iniciar sesión
3	Ingresar a Gestionar Riesgos
4	Visualizar Historial de proyectos
5	Dar click en “Descargar” del proyecto seleccionado
6	Mostrar visualización del informe
7	Dar click en el botón “Descargar”

8	Dar click en el botón “Guardar”
9	Elegir destino y guardar
Resultados esperados	
1	Archivo exportado
Resultados	
1	Archivo exportado en pdf

3.3.3.6. Refinamiento de la iteración 4.

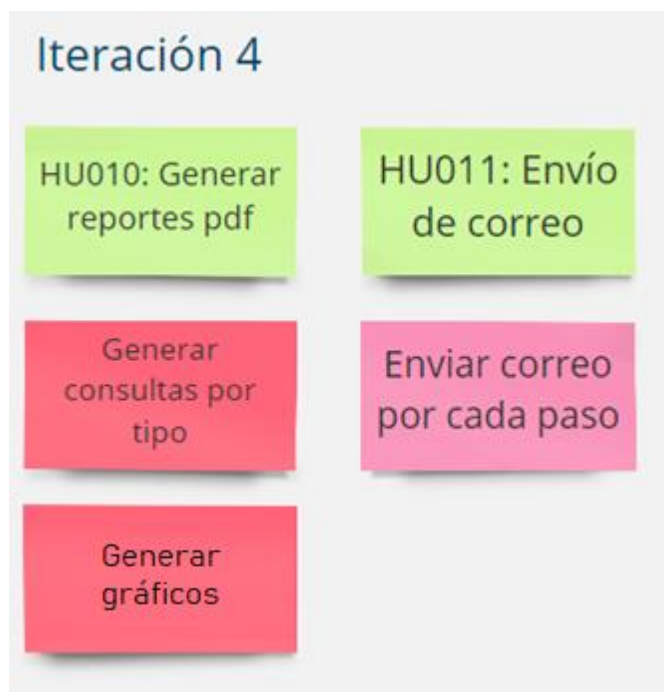


Figura 49. Refinamiento de la iteración 4, historias de usuario con sus tareas respectivas.

Fuente: Propio

3.3.3.7. Revisión de la iteración 3.

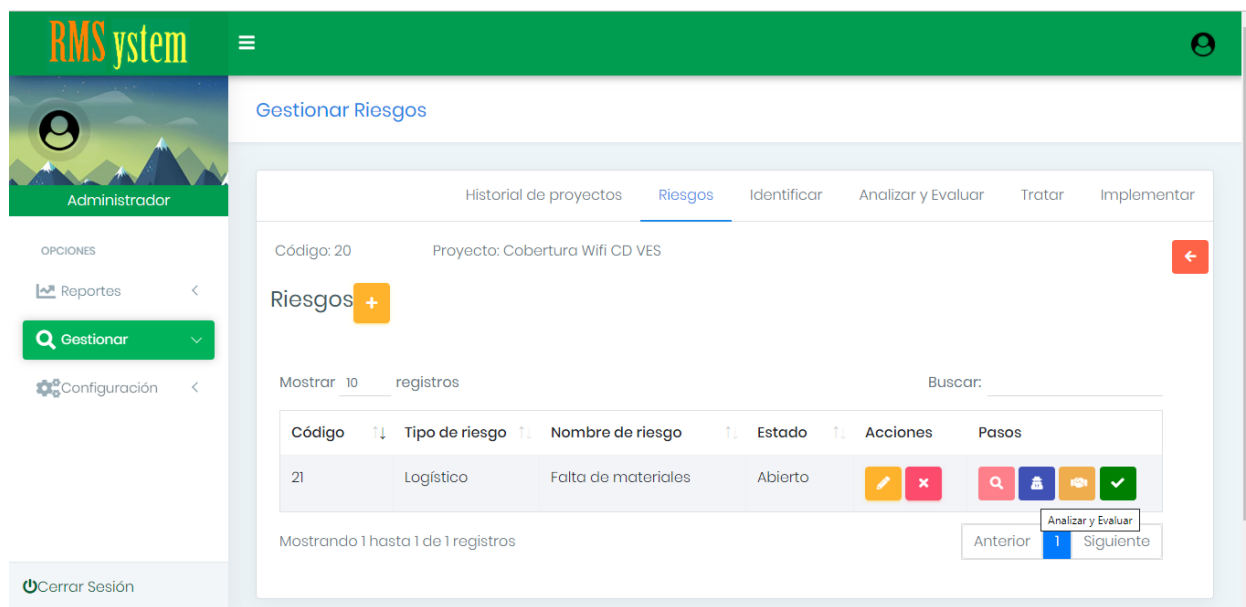


Figura 50: Mostrar riesgos por proyecto e ir a la sección "Analizar y Evaluar".

Fuente: Propio

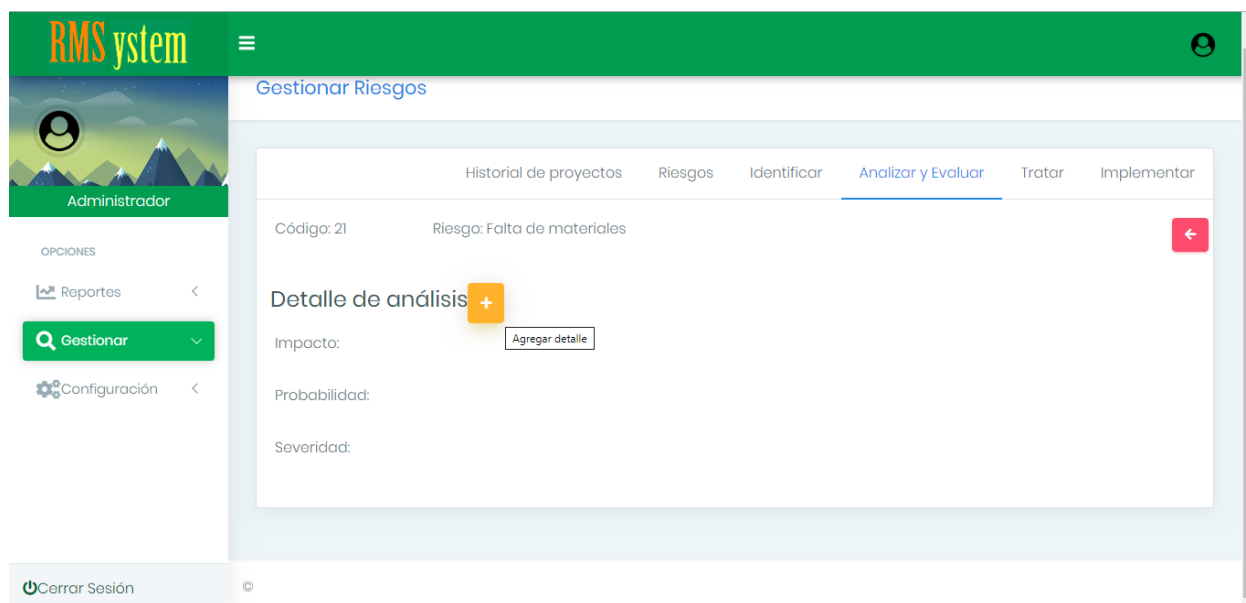


Figura 51: Pantalla de detalle de análisis.

Fuente: Propio

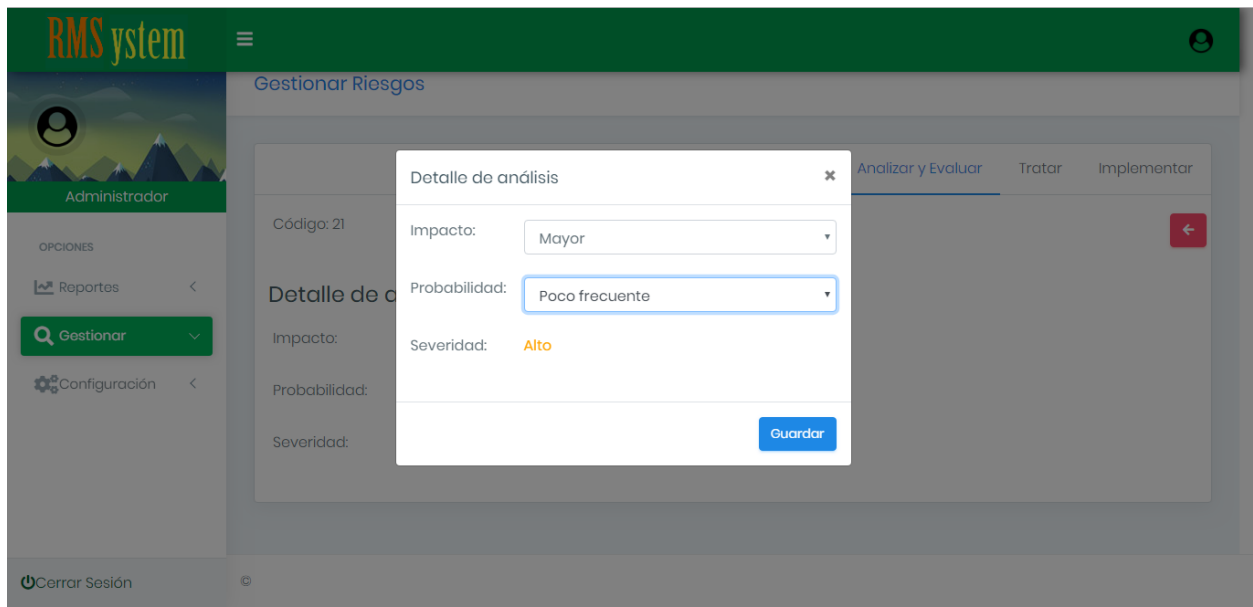


Figura 52: Agregar detalle de análisis.

Fuente: Propio

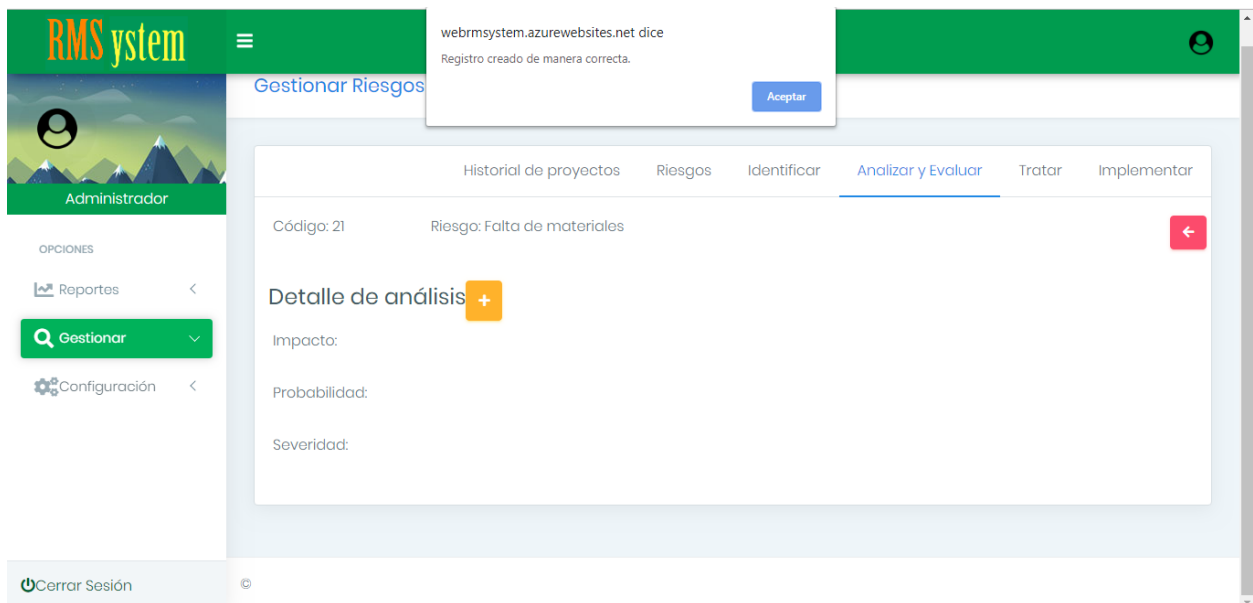


Figura 53: Registro de detalle de análisis de manera correcta.

Fuente: Propio

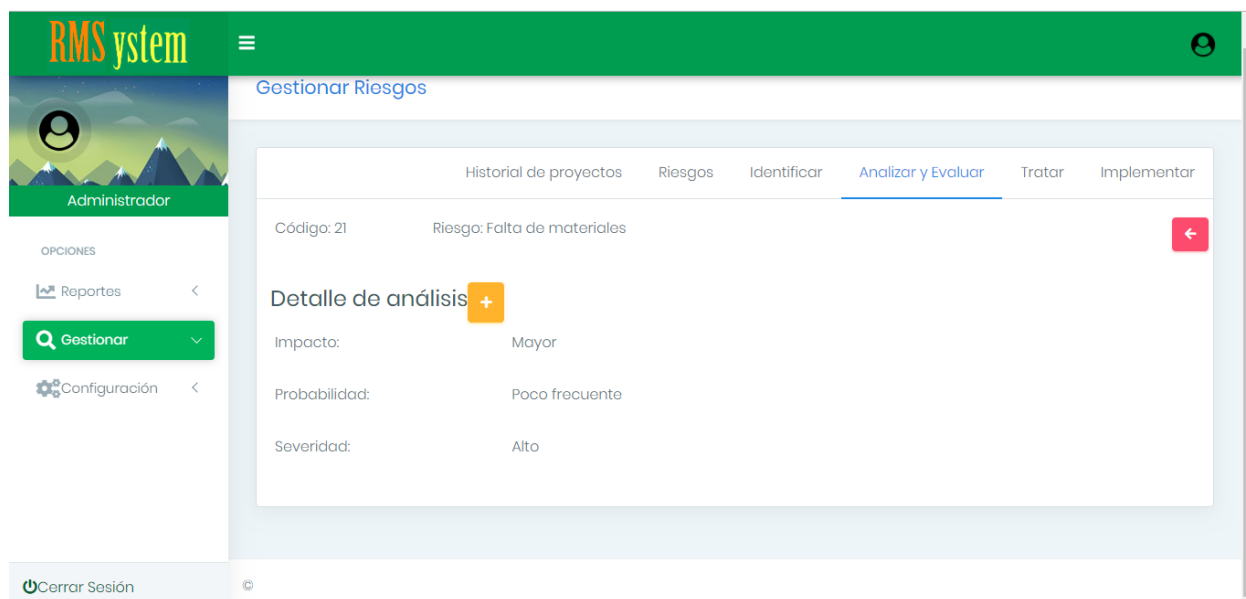


Figura 54: Mostrar detalle de análisis.

Fuente: Propio

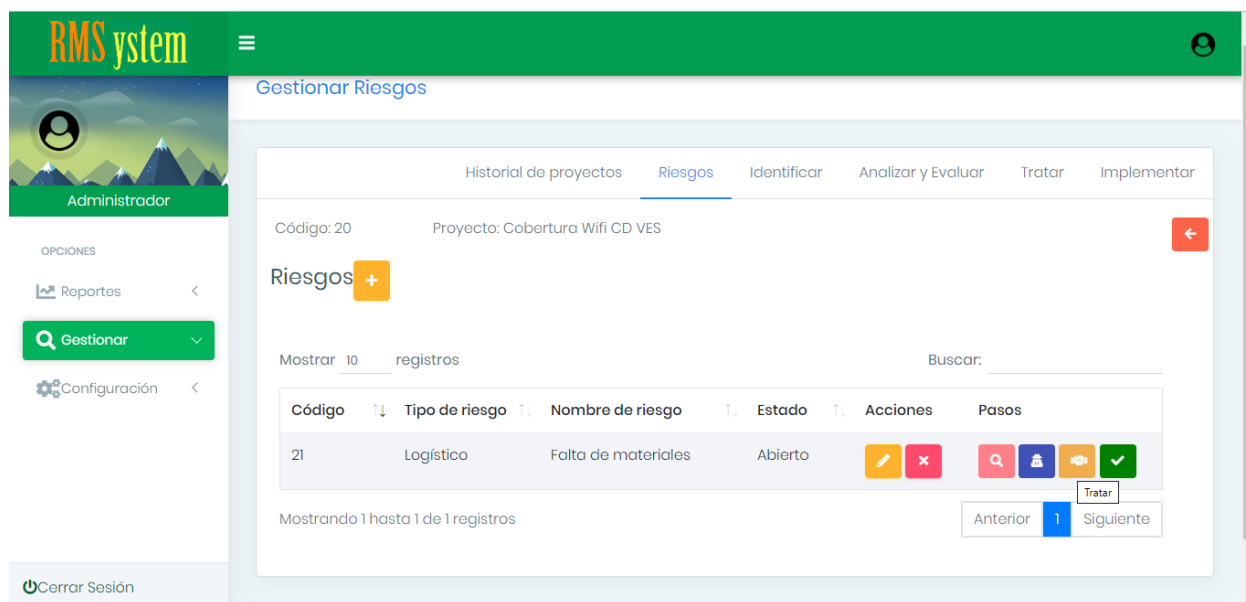


Figura 55: Ir a la sección "Tratar".

Fuente: Propio

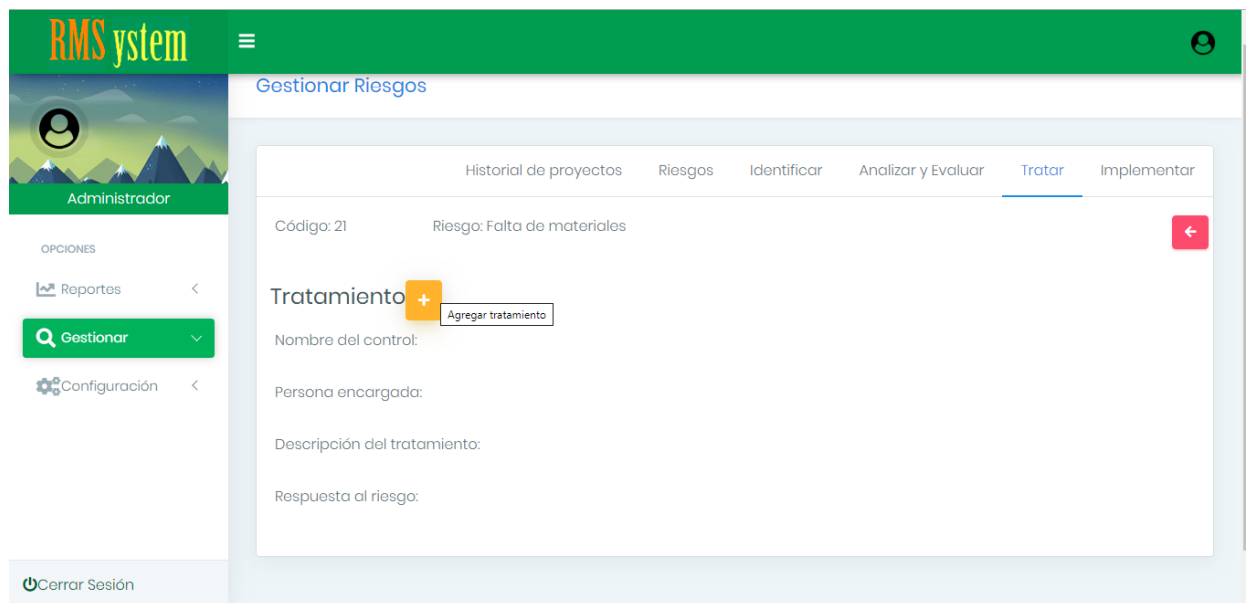


Figura 56: Agregar tratamiento.

Fuente: Propio

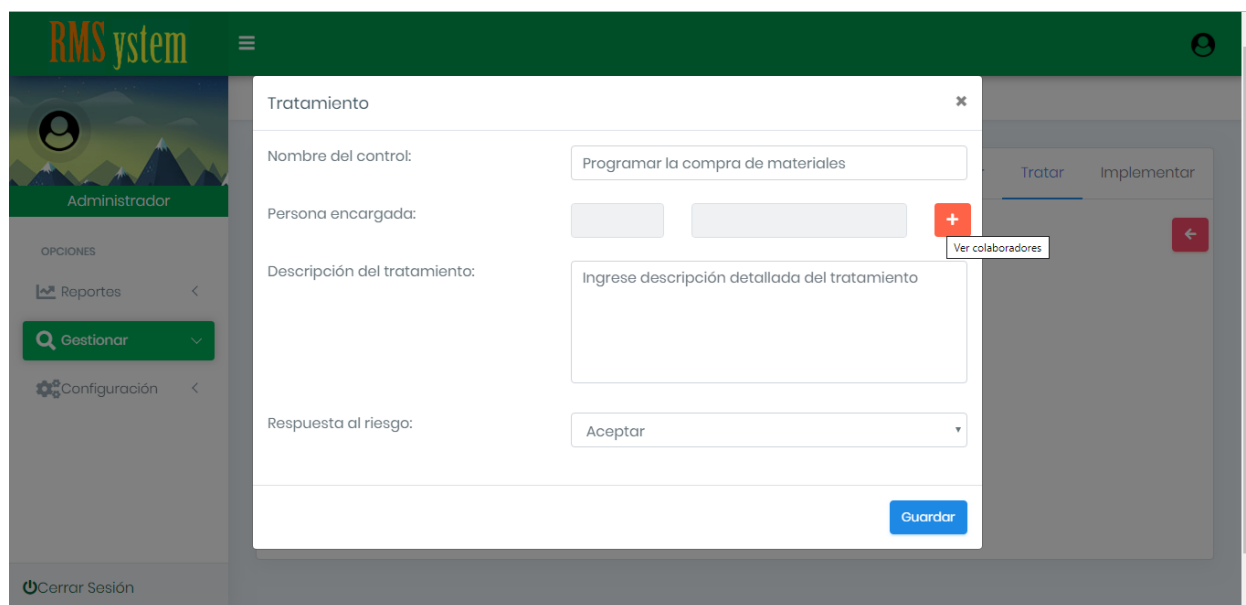


Figura 57: Pantalla de agregar Tratamiento.

Fuente: Propio

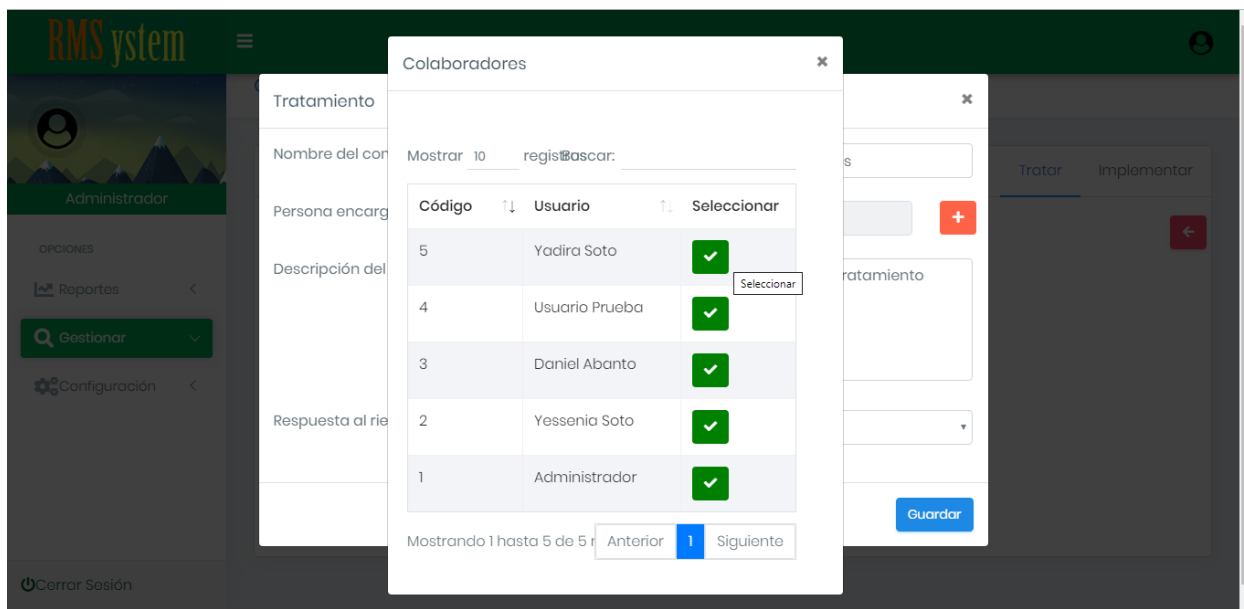


Figura 58: Mostrar lista de colaboradores.

Fuente: Propio

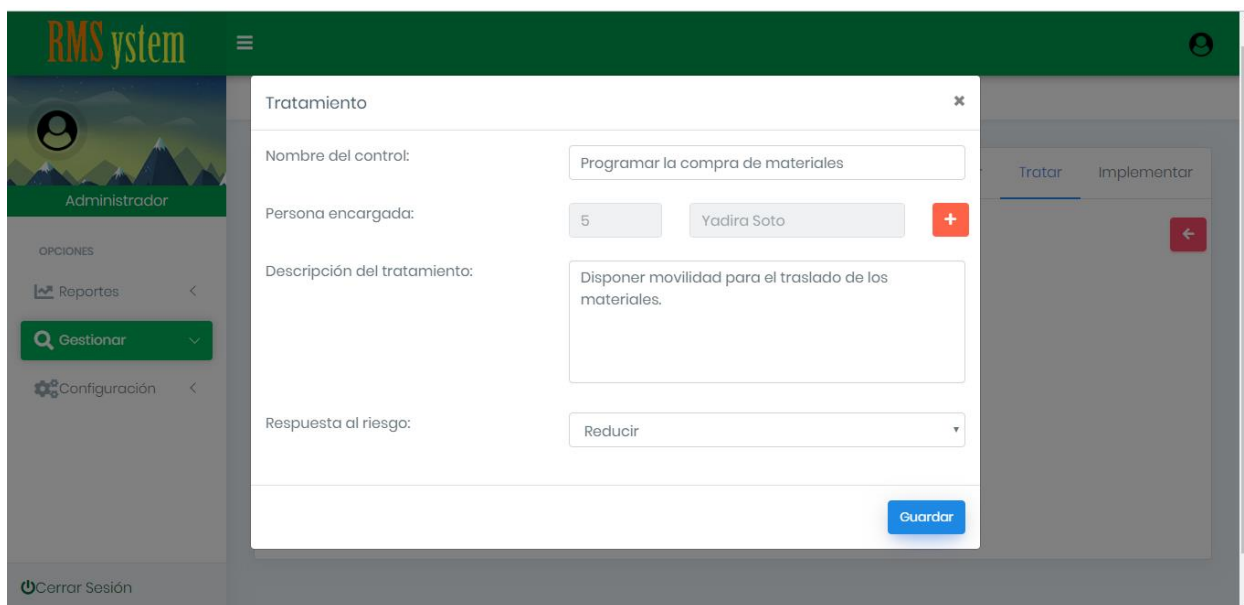


Figura 59: Guardar tratamiento.

Fuente: Propio

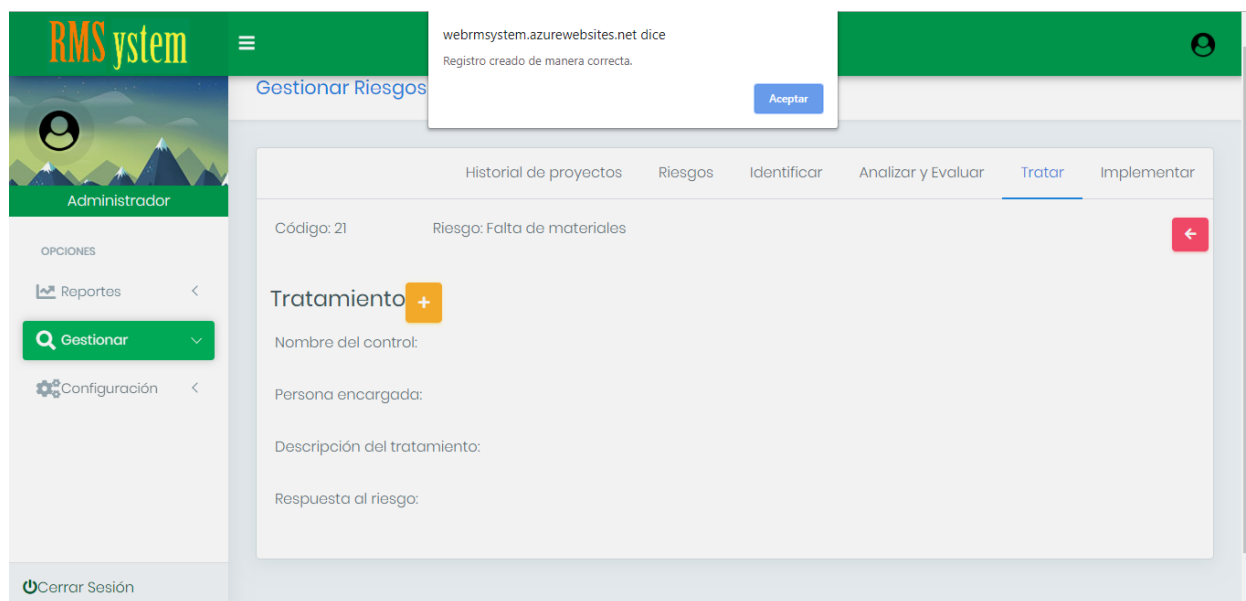


Figura 60: Tratamiento creado de manera correcta.

Fuente: Propio

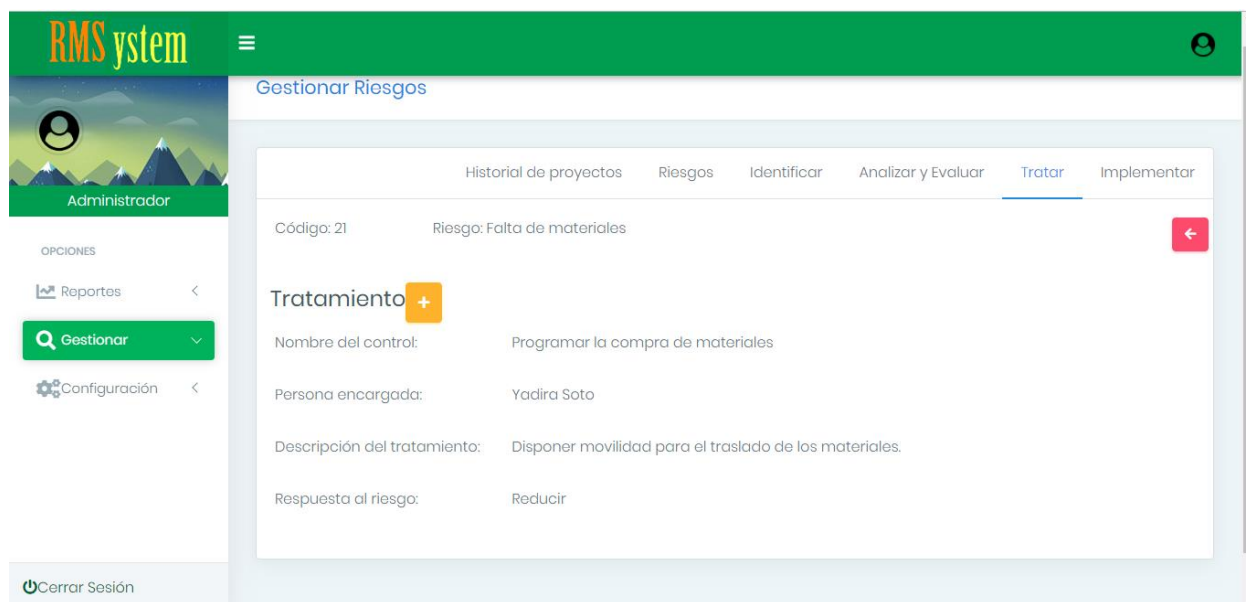


Figura 61: Mostrar datos del tratamiento.

Fuente: Propio

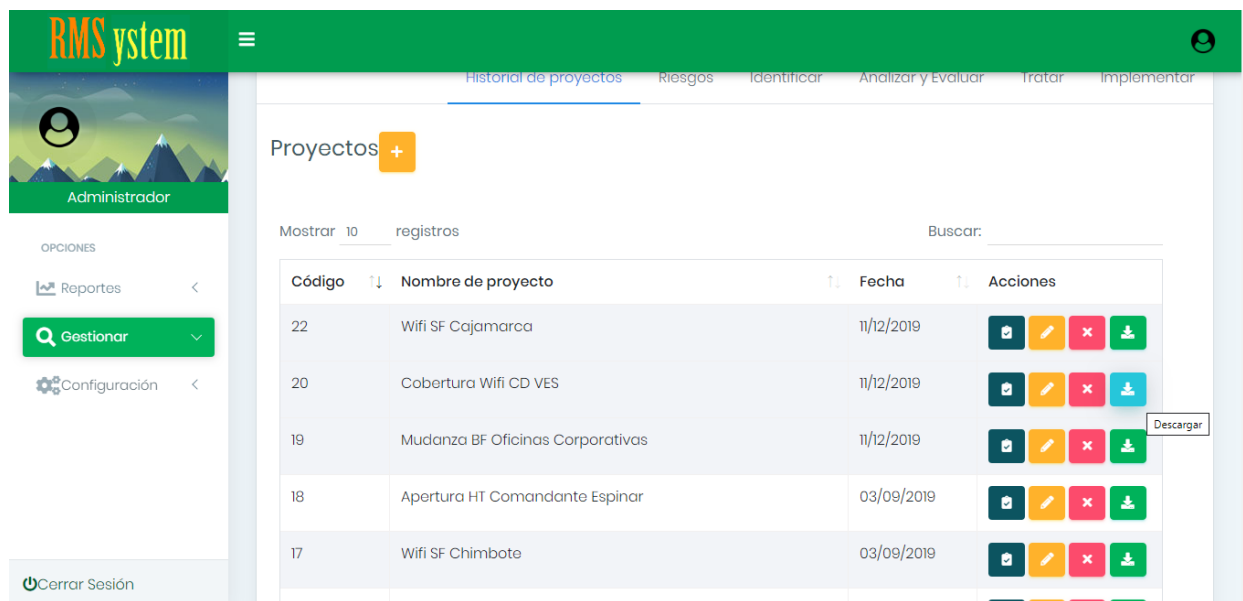


Figura 62: Descargar informe en pdf.

Fuente: Propio

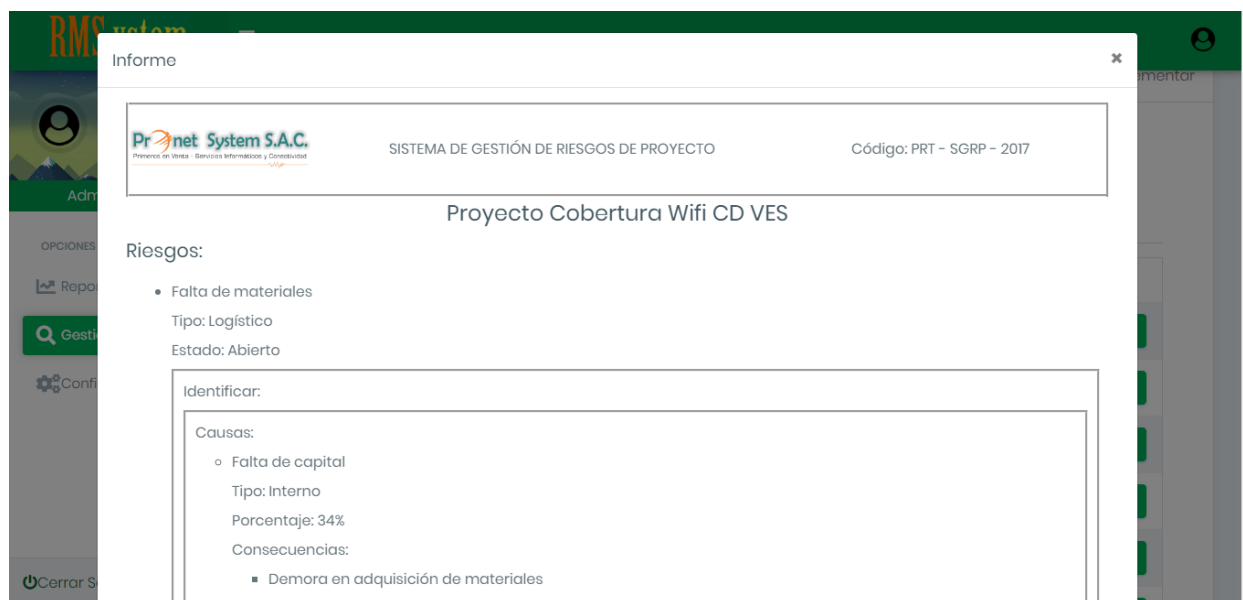


Figura 63: Visualización del informe.

Fuente: Propio

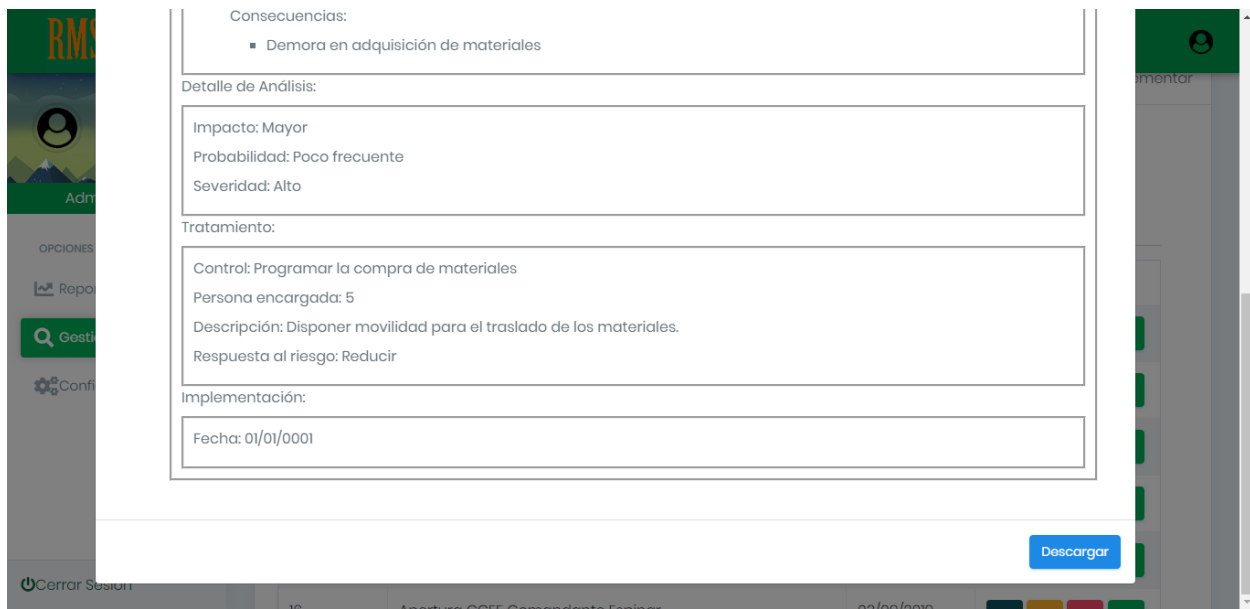


Figura 64: Descargar en pdf.

Fuente: Propio

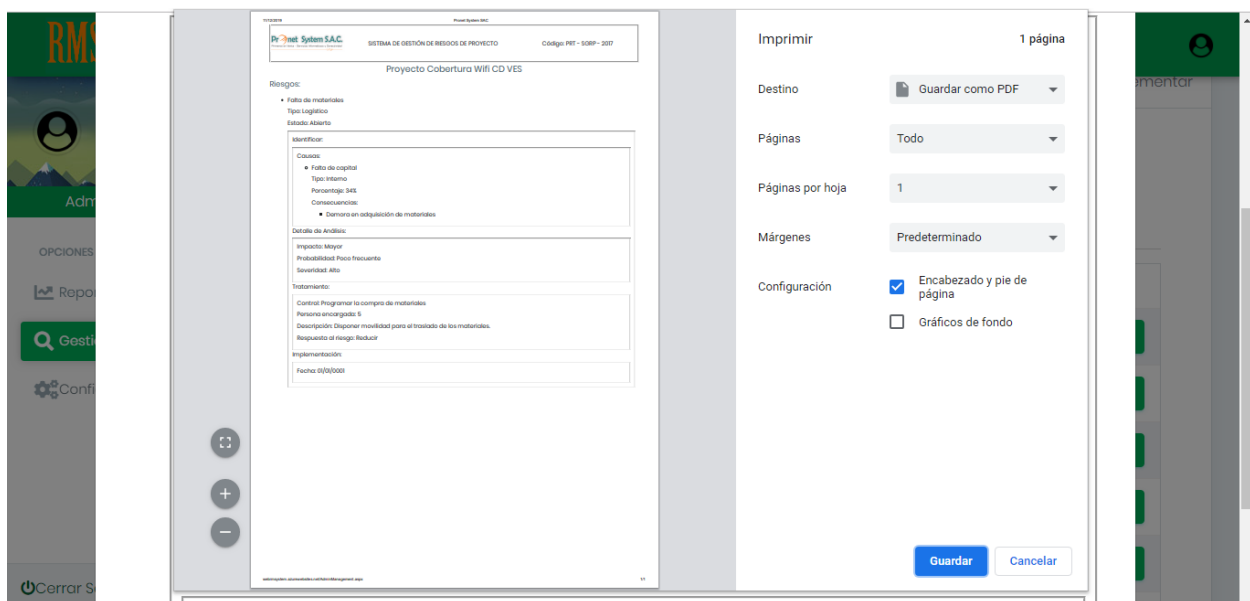


Figura 65: Guardar informe.

Fuente: Propio

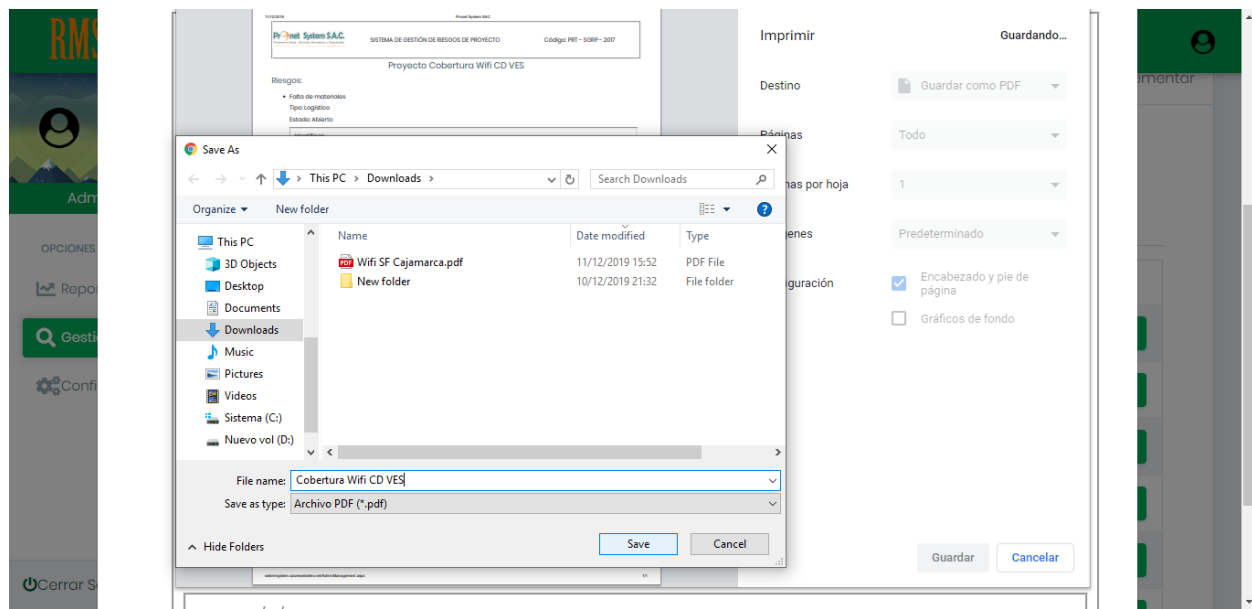


Figura 66: Elegir destino del documento.

Fuente: Propio

3.3.3.8. Retrospectiva de la iteración 3.

Tabla 45: Resultados de la retrospectiva de la iteración 3

Resultados de la retrospectiva	
Por mejorar	Limpieza y orden de código
Acciones a realizar	Realizar refactorización antes de unir el nuevo código de programación con el entregable anterior.
Responsable	Desarrollador

3.3.4. Iteración 4.

3.3.4.1. Planificación de la iteración 4.

Tabla 46: Lista de tareas de la iteración 4

Nombre de tarea	Historia de usuario	Responsable	Estado
Crear interfaz de generación de reportes	HU010	YYSM	Terminado
Crear consulta y gráfico: Reporte Riesgos por estado	HU010	YYSM	Terminado
Crear consulta y gráfico: Reporte Tipos de riesgo	HU010	YYSM	Terminado
Crear mensajes que se enviarán por correo	HU011	YYSM	Terminado

3.3.4.2. Desarrollo de las historias de usuario.

Tabla 47: Cronograma de desarrollo de las tareas de historias de usuario de la iteración 4

Nombre actividad	Fecha Inicio	Duración en días	Fecha Fin
Planificación de la iteración 4	17-06-19	0.5	17-06-19
Crear interfaz de generación de reportes	17-06-19	2.5	19-06-19
Crear consulta y gráfico Riesgos por estado	20-06-19	2.0	21-06-19
Crear consulta y gráfico Tipos de riesgo	24-06-19	2.0	25-06-19
Crear mensajes que se enviarán por correo	26-06-19	1.0	26-06-19
Pruebas funcionales	27-06-19	1.0	27-06-19
Revisión de la iteración 4	28-06-19	0.5	28-06-19
Retrospectiva de la iteración 4	28-06-19	0.5	28-06-19

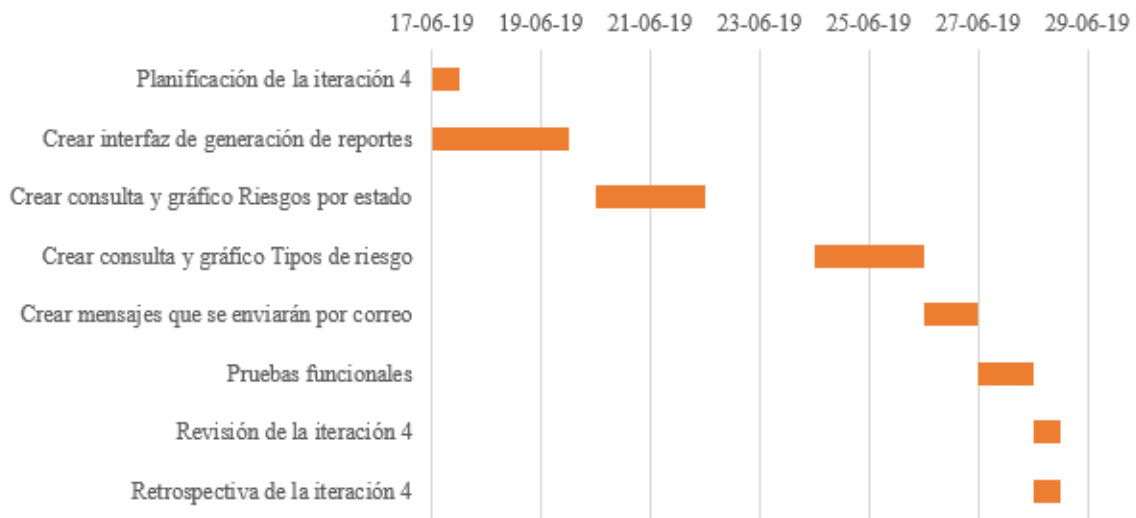


Figura 67. Diagrama del cronograma de desarrollo de las tareas de la iteración 4.

Fuente: Propio

3.3.4.3. Reuniones diarias.

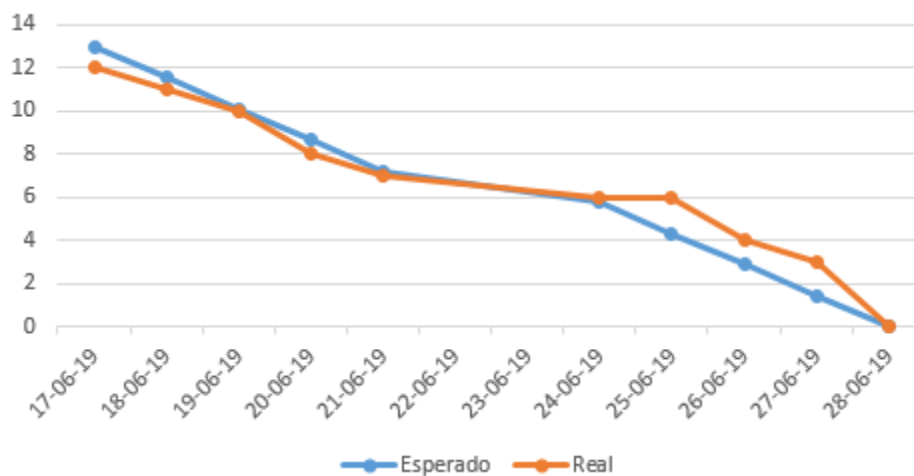


Figura 68. Diagrama de quemado de la iteración 4.

Fuente: Propio

3.3.4.4. Tablero Kanban.



Figura 69. Mantenimiento del Tablero Kanban de la iteración 4.

Fuente: Propio

3.3.4.5. Pruebas de desarrollo.

Tabla 48: Datos de la prueba N° 15, del proceso “Generar reportes”

Prueba N° 15	
Proceso	Generar reportes: Riesgos por estado y Tipos de riesgos
Pre-requisitos	
1	Proyectos y riesgos registrados
Actividades	
1	Acceder a la aplicación
2	Iniciar sesión
3	Ingresar a Reportes
4	Seleccionar rango de meses
5	Dar click en “Consultar”
Resultados esperados	
1	Reporte generado

Resultados	
1	Mostrar gráficos

Tabla 49: Datos de la prueba N° 16, del proceso “Envío de correo”

Prueba N° 16	
Proceso	Envío de correo
Pre-requisitos	
1	Ninguno
Actividades	
1	Acceder a la aplicación
2	Iniciar sesión
3	Ingresar a Gestionar Riesgos
4	Visualizar Historial de proyectos
5	Dar click en el botón “Ver riesgos” del proyecto seleccionado
6	Visualizar lista de riesgos asociados
7	Dar click en el botón “Agregar riesgo”
8	Ingresar datos solicitados: Tipo de riesgo, nombre de riesgo.
9	Dar click en el botón “Guardar”
10	Enviar correo de alerta de manera automática al administrador y al usuario creador.
Resultados esperados	
1	Correo enviado
Resultados	
1	Correo enviado de manera correcta

3.3.4.6. Revisión de la iteración 4.

A continuación, se mostrará la prueba integral del sistema, utilizando el usuario administrador.

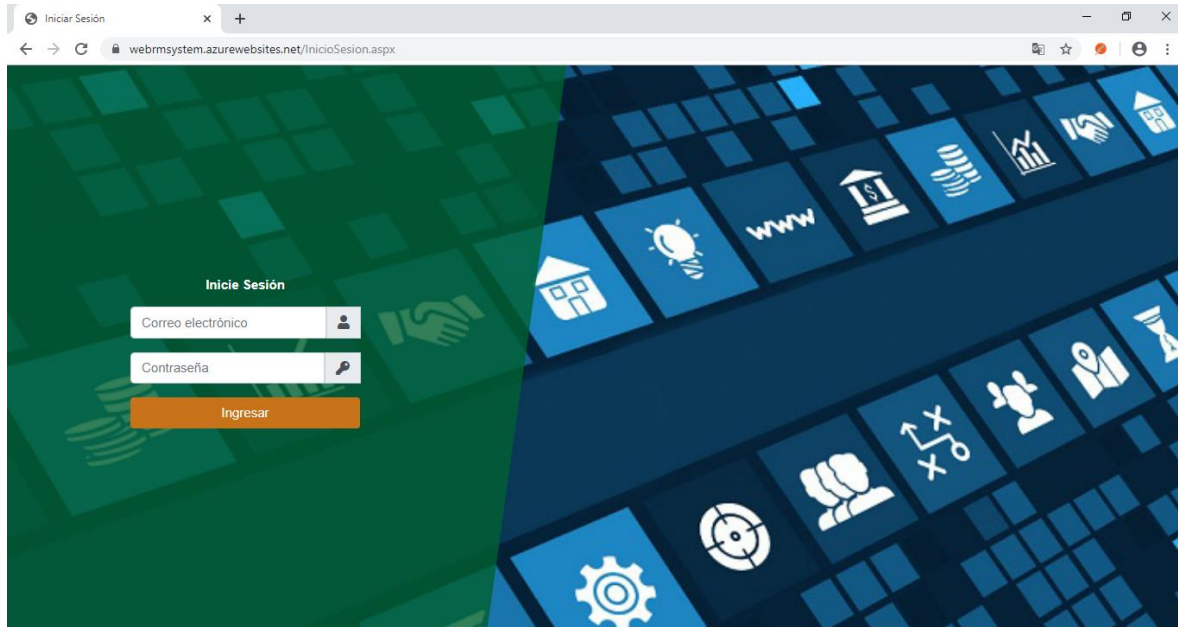


Figura 70: Pantalla de inicio de sesión.

Fuente: Propio

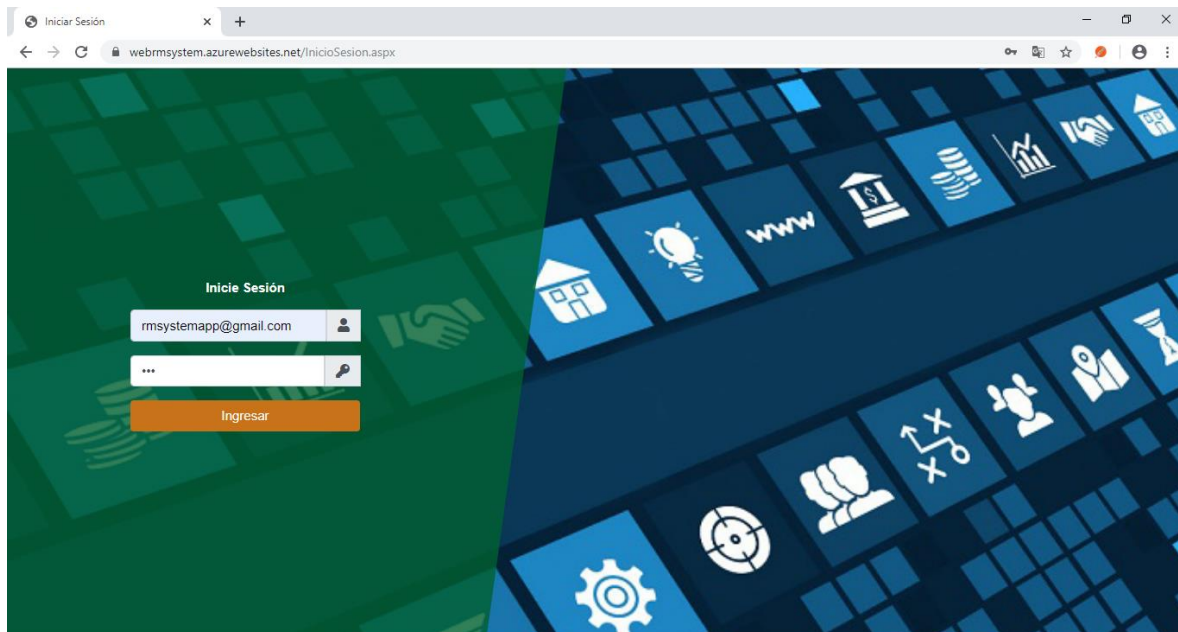


Figura 71: Ingresar datos de usuario administrador.

Fuente: Propio

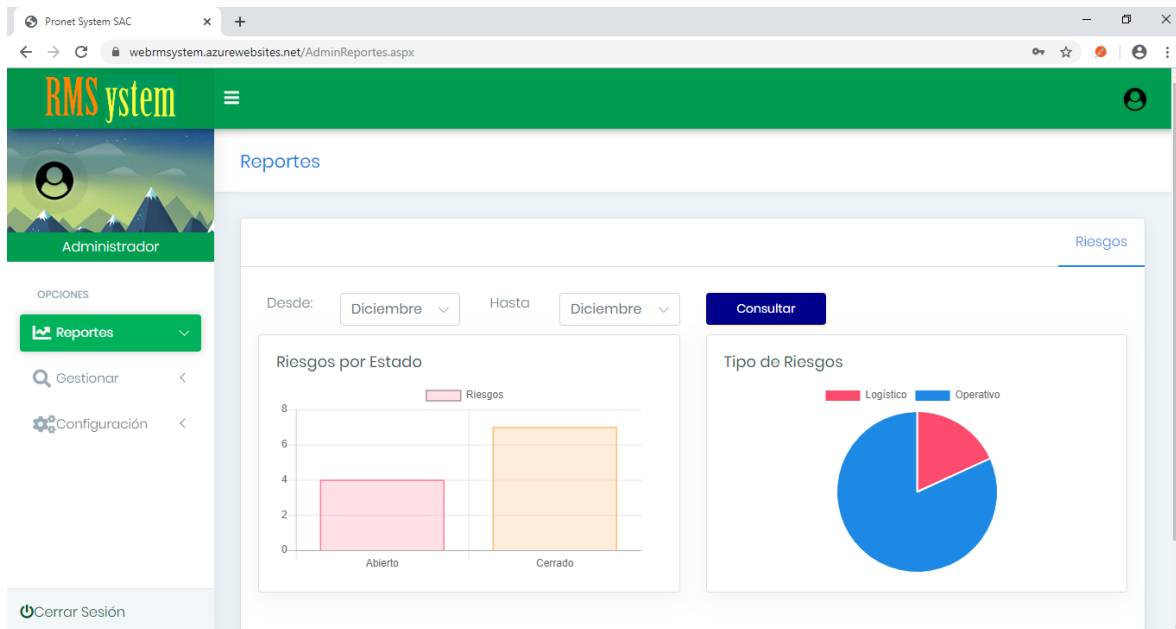


Figura 72: Pantalla de reportes, es la primera pantalla que se muestra al iniciar sesión de manera exitosa.

Fuente: Propio

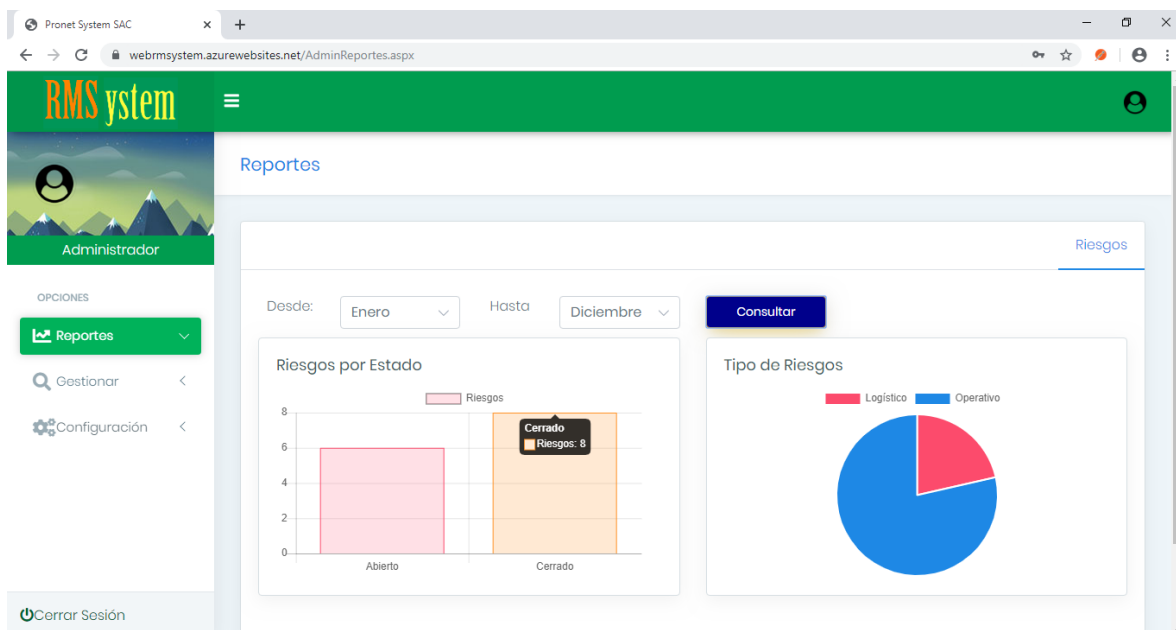


Figura 73: Consultar registro de riesgos de Enero hasta Diciembre.

Fuente: Propio

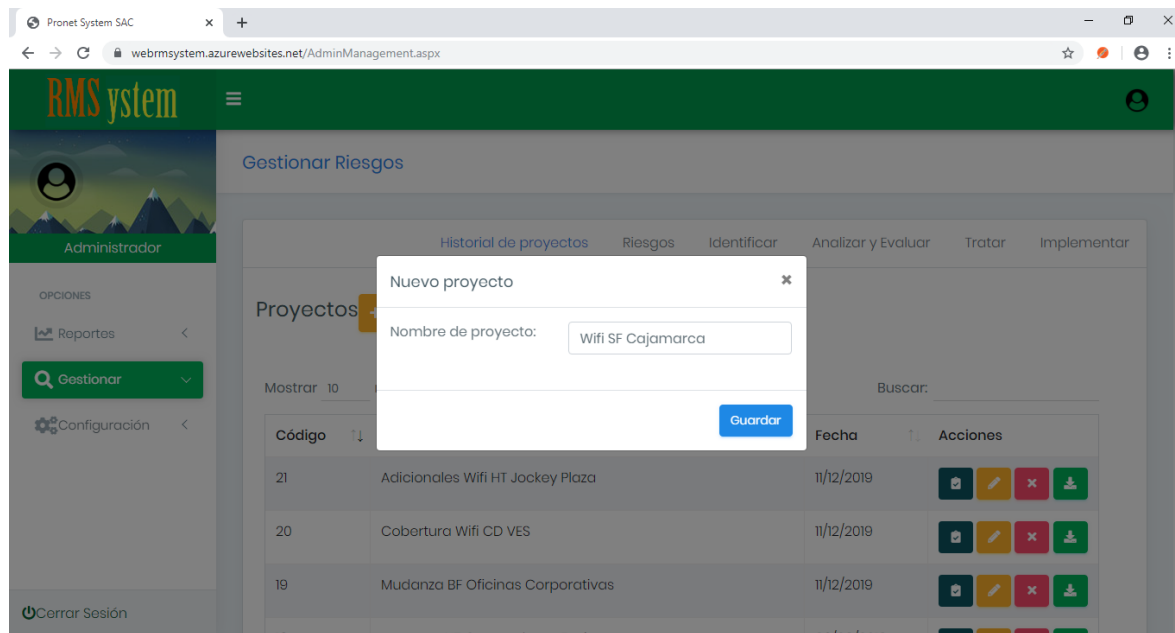


Figura 74: Pantalla Gestionar, crear nuevo proyecto.

Fuente: Propio

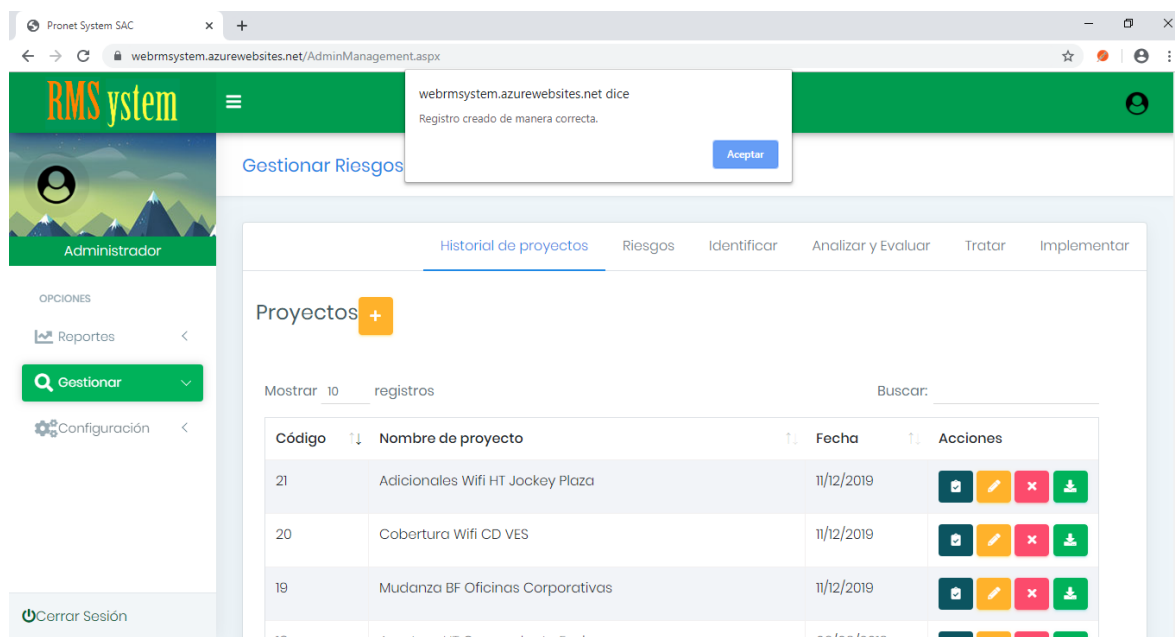


Figura 75: Proyecto creado de manera exitosa.

Fuente: Propio

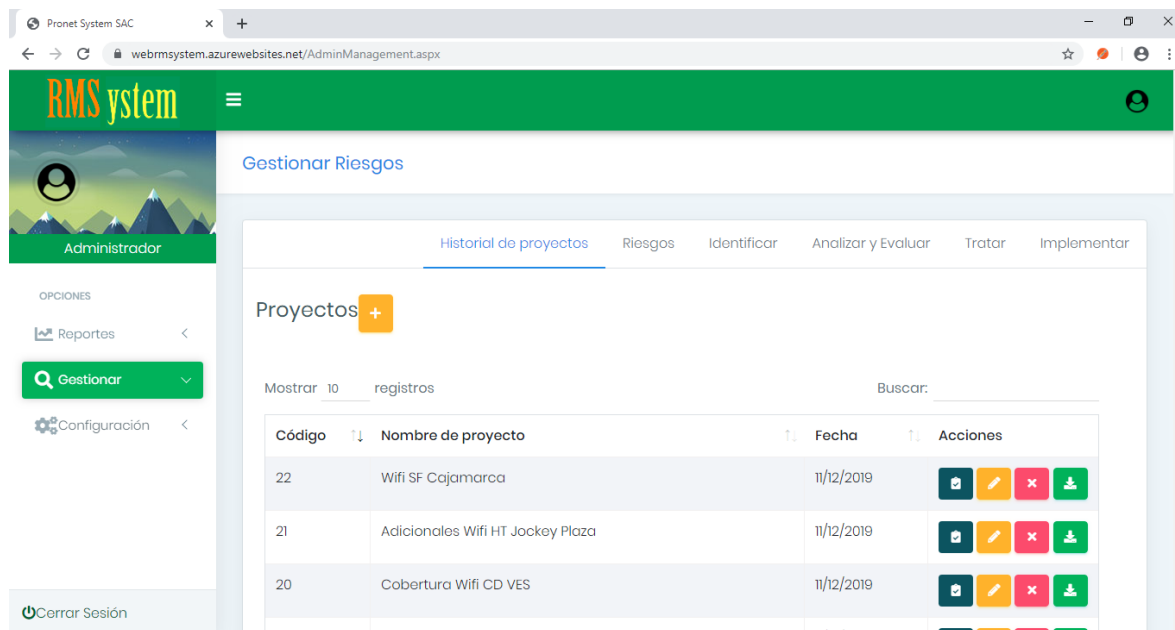


Figura 76: Mostrar nuevo proyecto en la tabla de proyectos.

Fuente: Propio

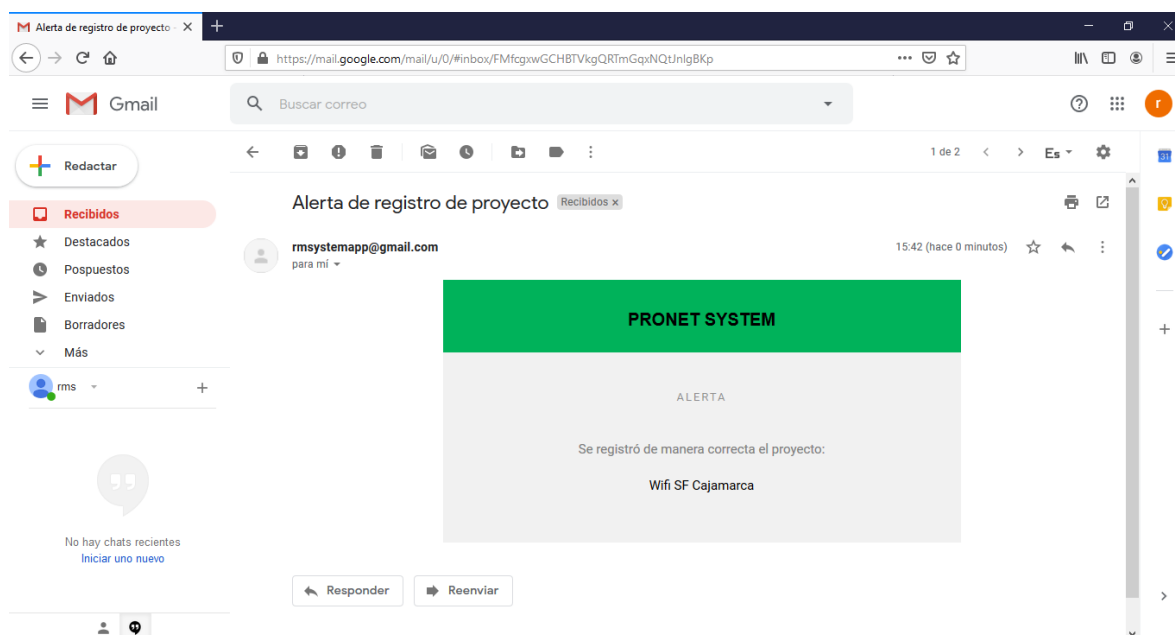


Figura 77: Alerta de registro de nuevo proyecto enviado al correo electrónico.

Fuente: Propio

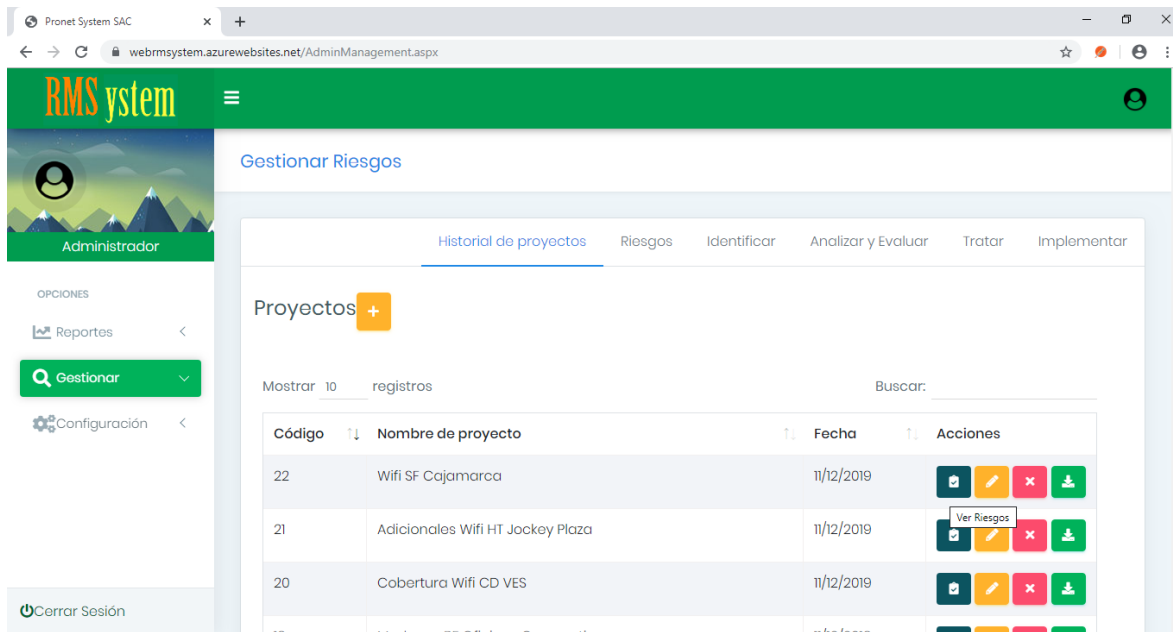


Figura 78: Ir a la sección de Riesgos.

Fuente: Propio

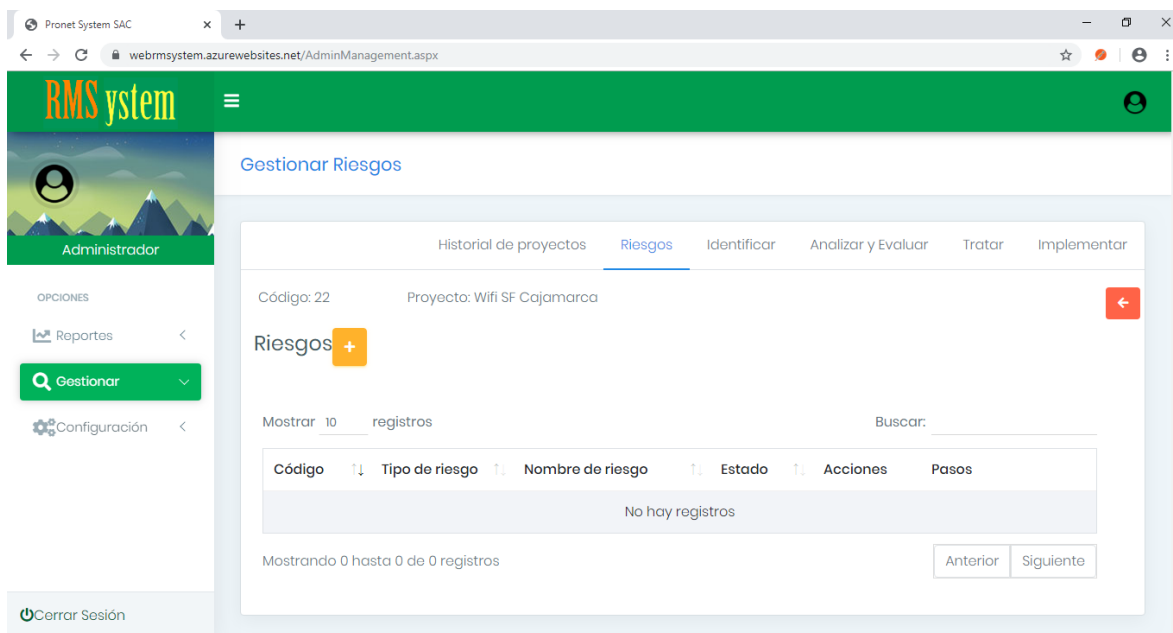


Figura 79: Mostrar riesgos que pertenecen al Proyecto que tiene código 22.

Fuente: Propio

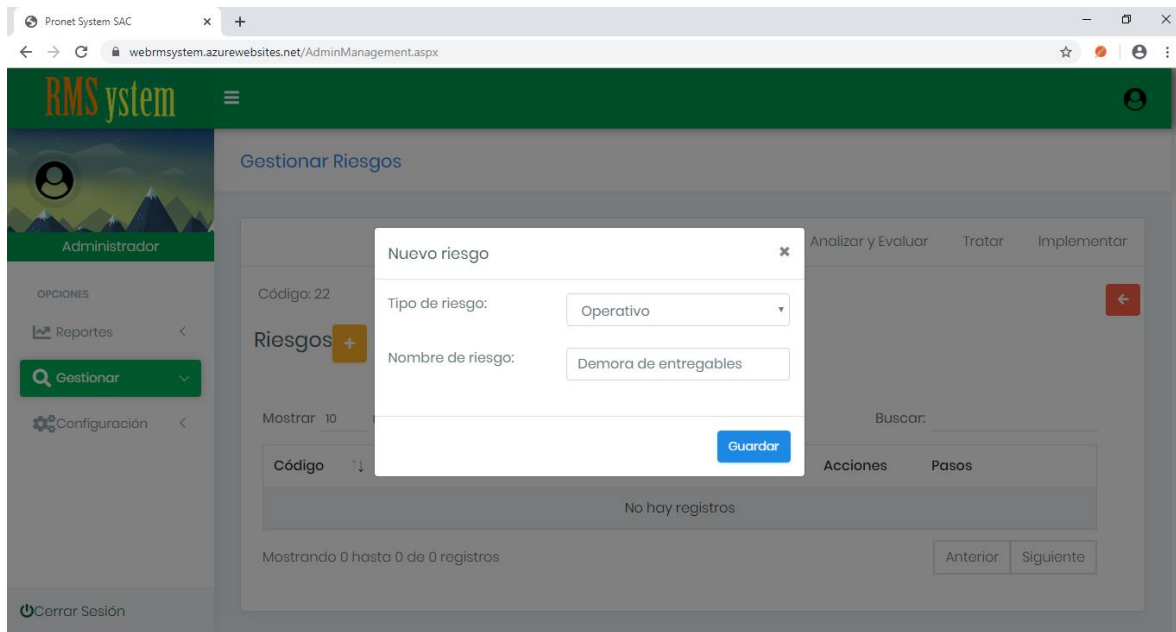


Figura 80: Agregar nuevo riesgo.

Fuente: Propio

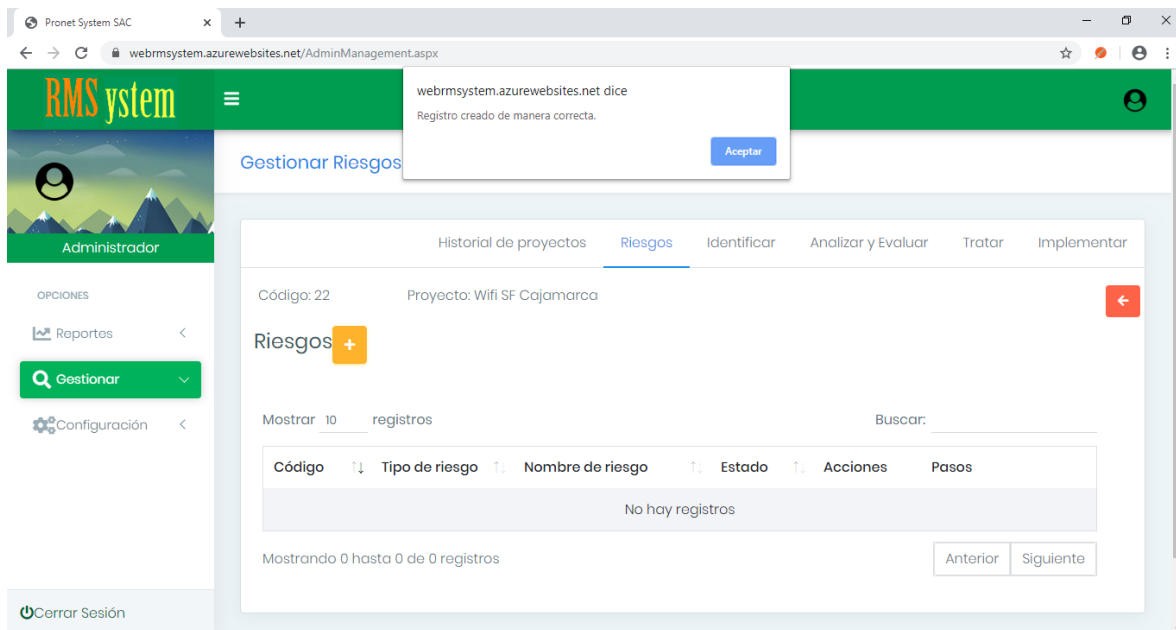


Figura 81: Nuevo riesgo creado de manera correcta.

Fuente: Propio

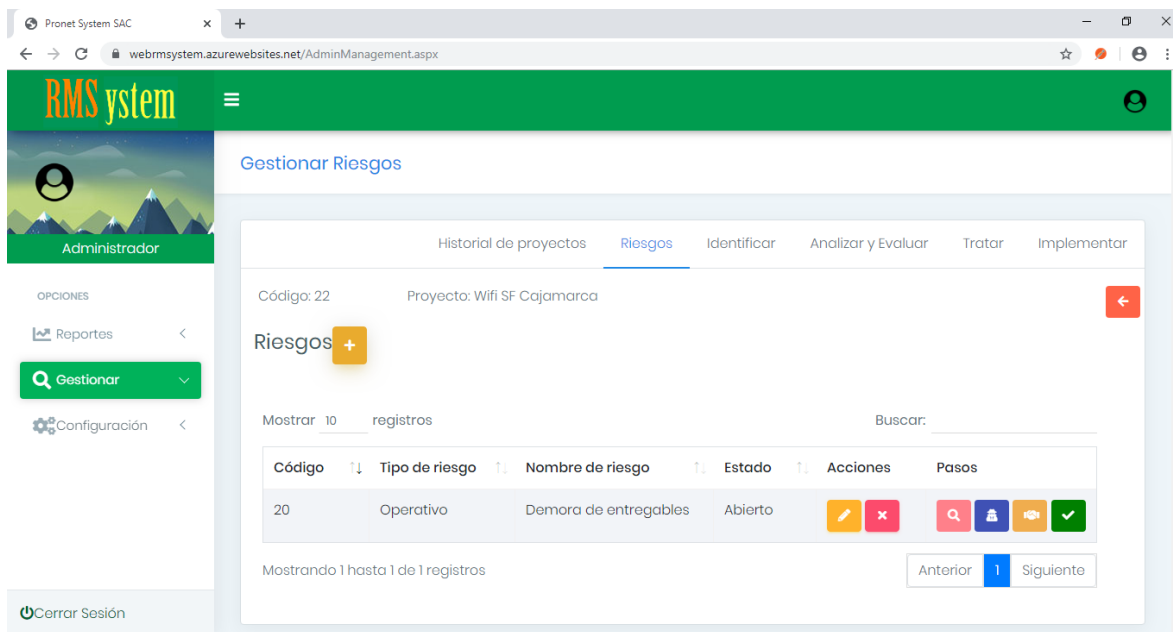


Figura 82: Nuevo riesgo agregado a la tabla de riesgos del proyecto.

Fuente: Propio

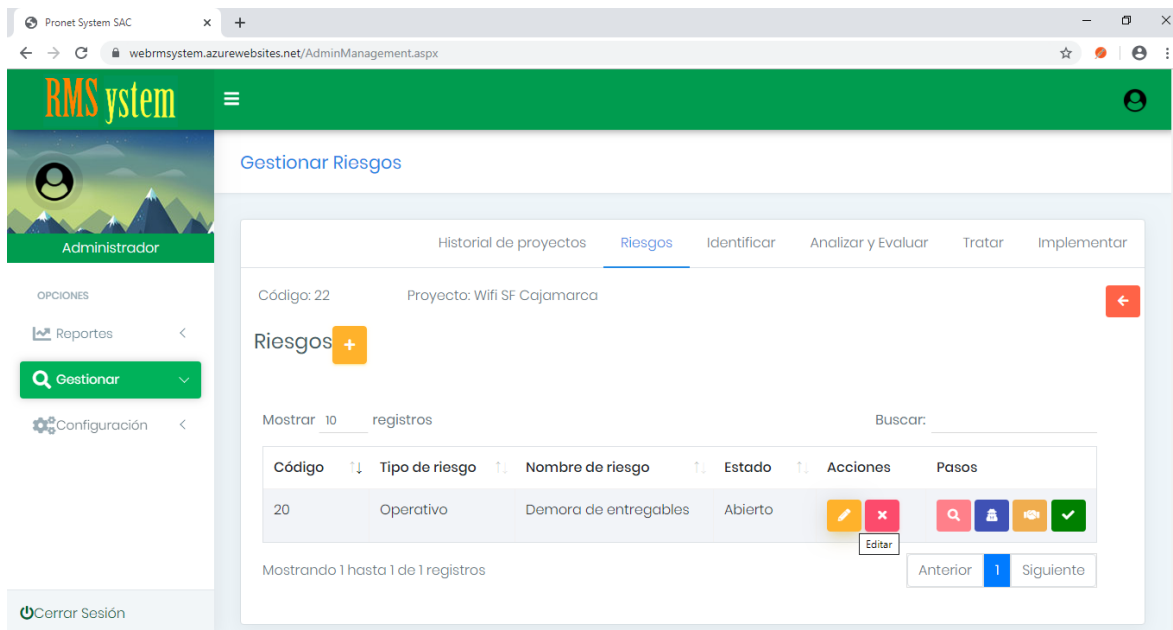


Figura 83: Editar riesgo.

Fuente: Propio

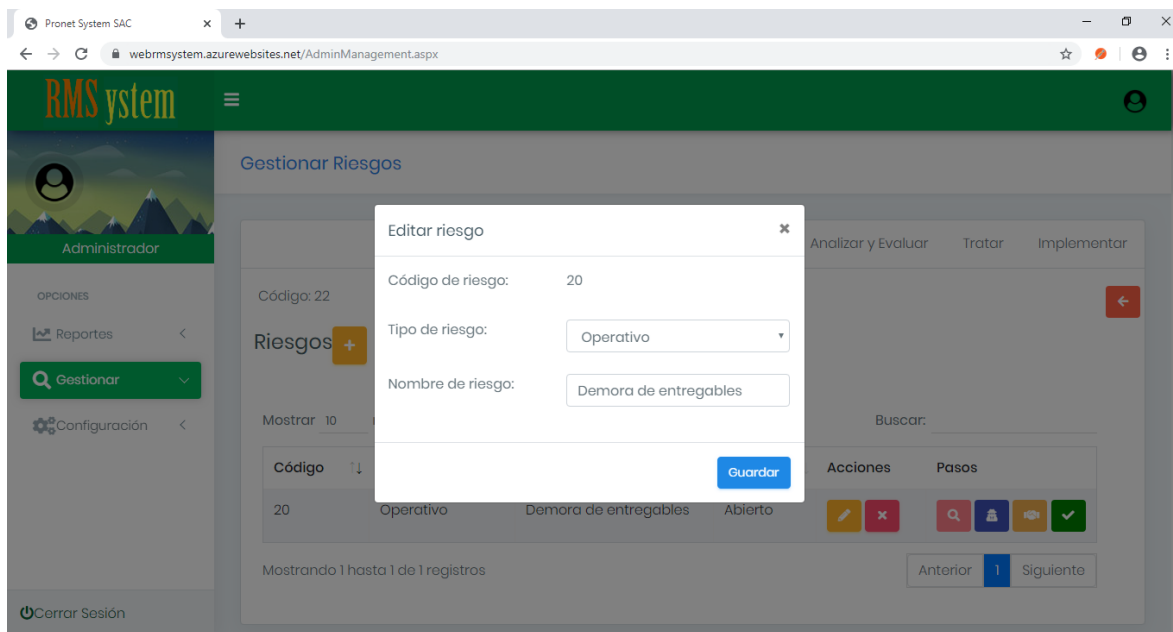


Figura 84: Campos para editar riesgo.

Fuente: Propio

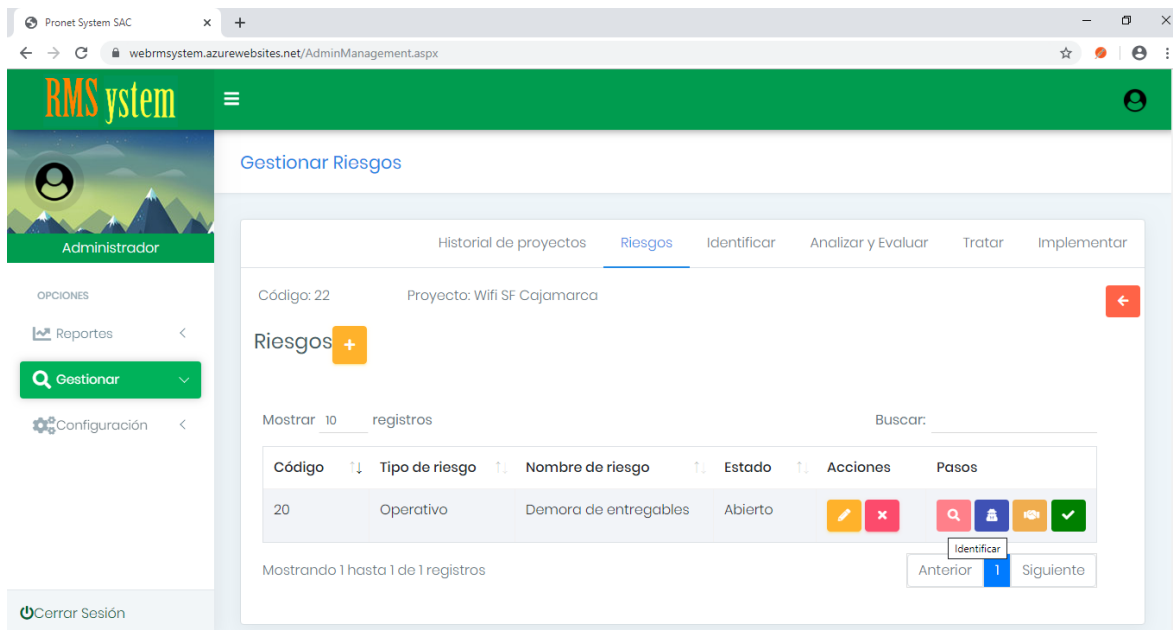


Figura 85: Ir a la sección Identificar.

Fuente: Propio

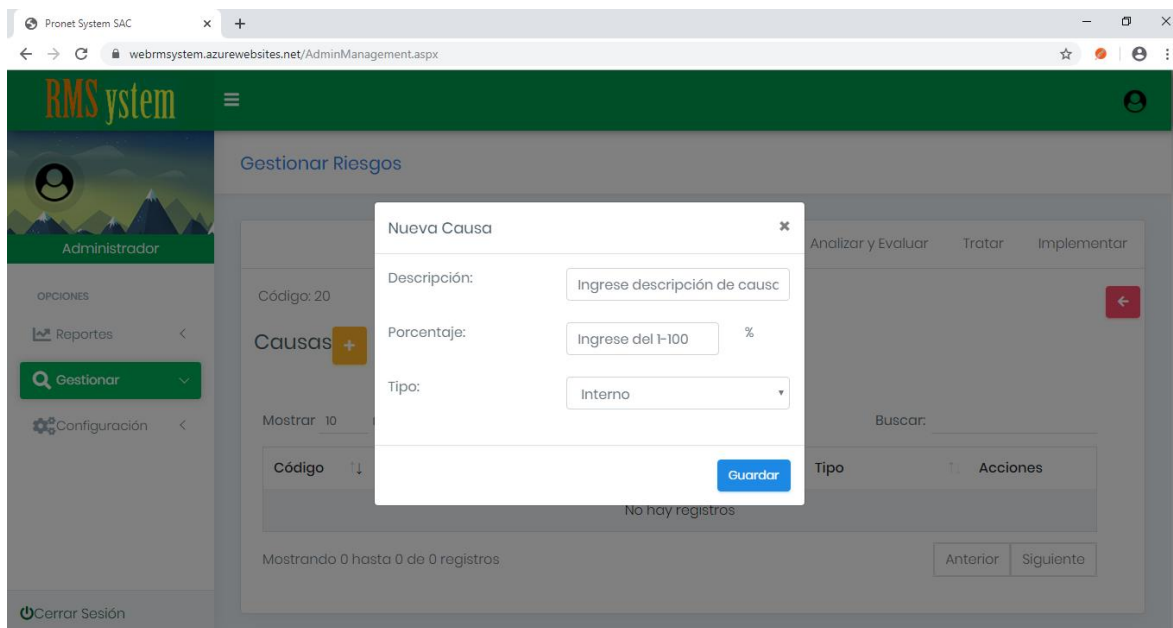


Figura 86: Sección Identificar, crear nueva causa.

Fuente: Propio

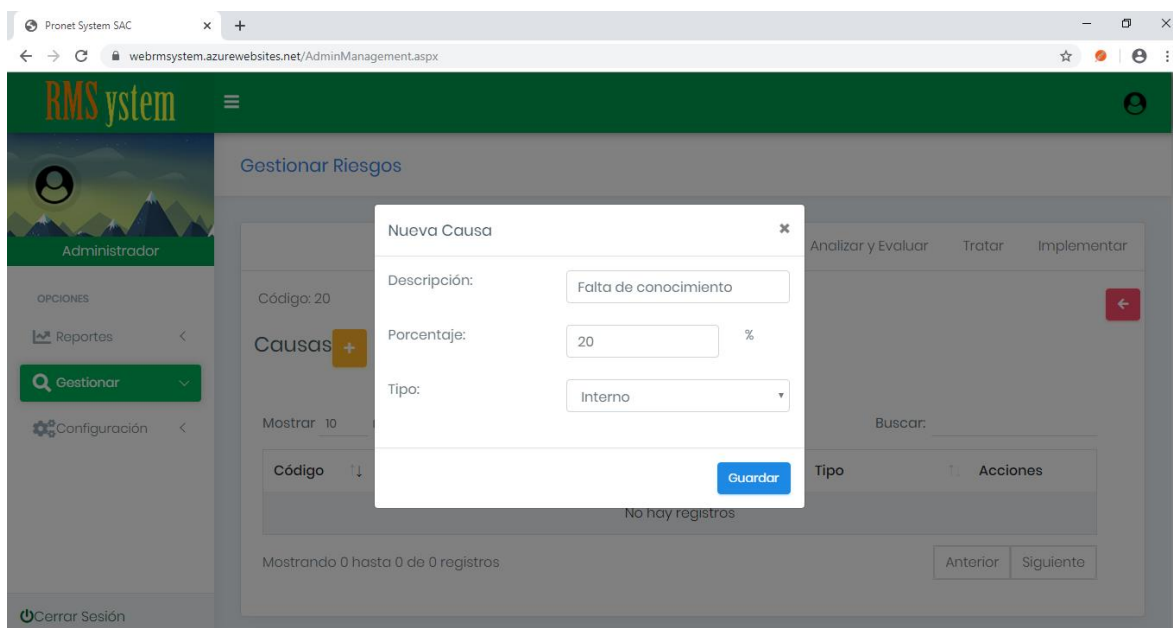


Figura 87: Datos ingresados de la nueva causa.

Fuente: Propio

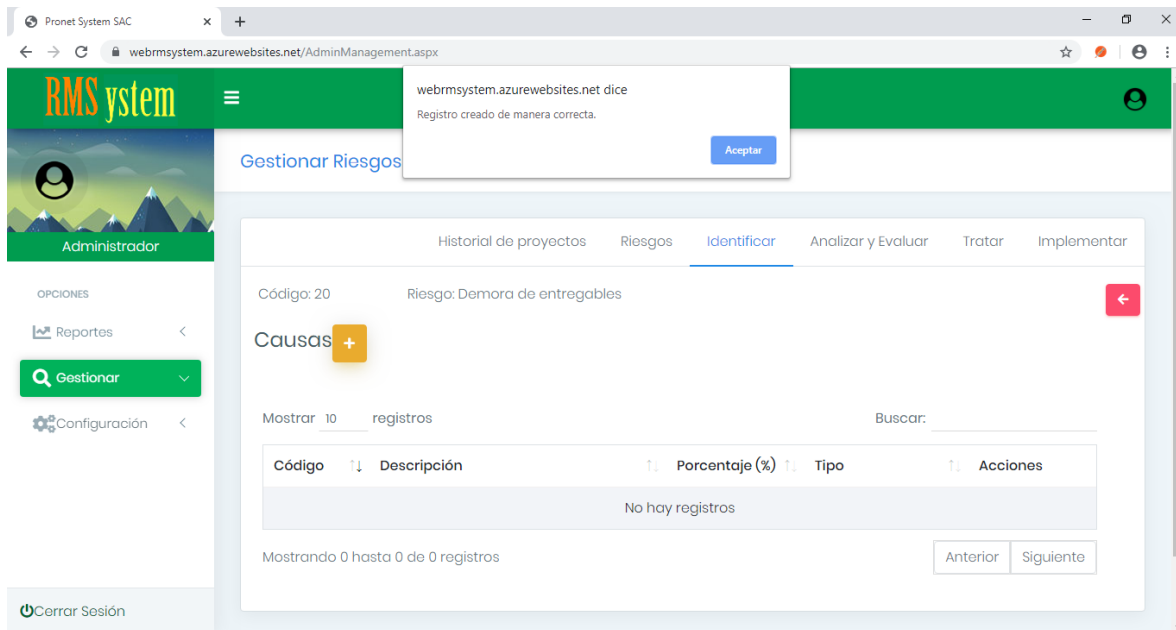


Figura 88: Causa creada de manera correcta.

Fuente: Propio

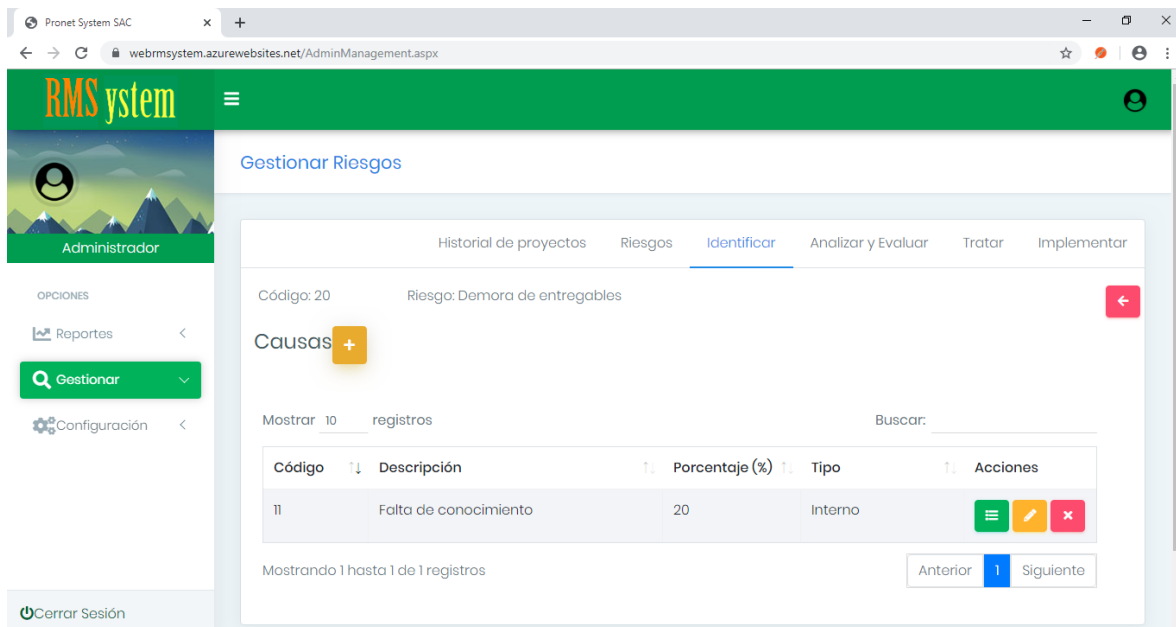


Figura 89: Nueva causa agregada a la tabla de causas del proyecto.

Fuente: Propio

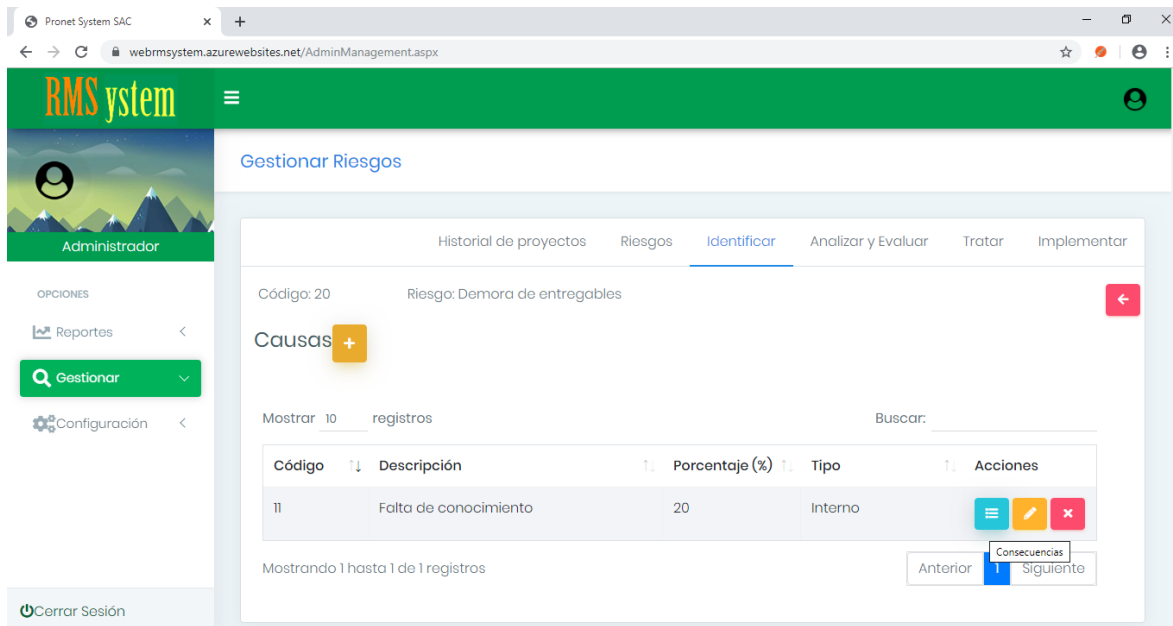


Figura 90: Abrir consecuencias.

Fuente: Propio

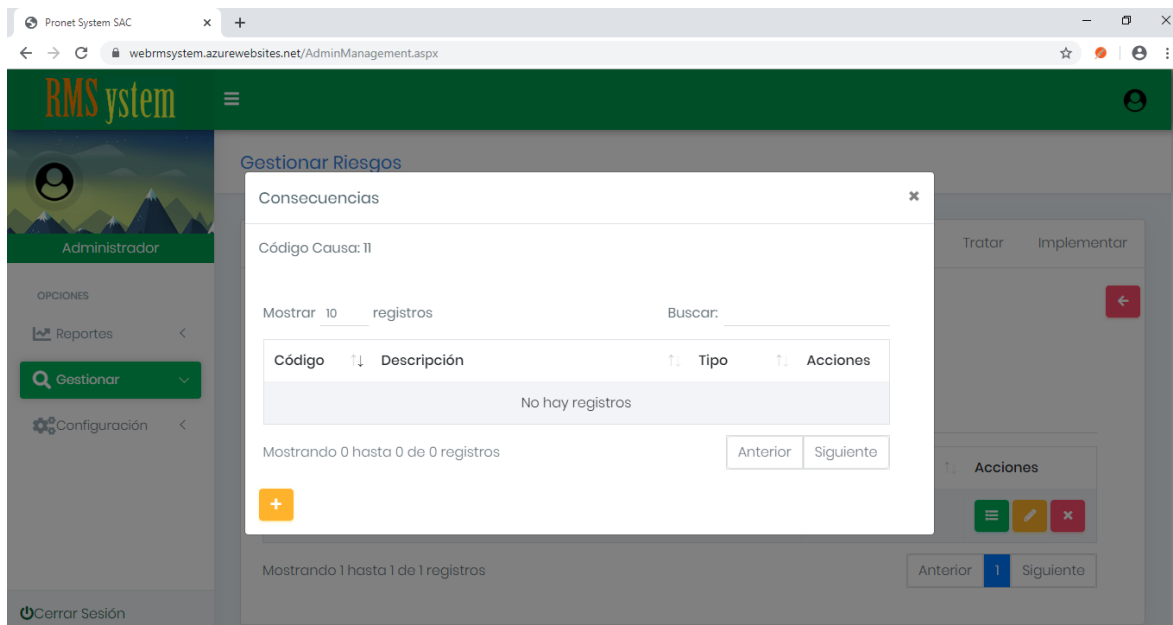


Figura 91: Listar consecuencias.

Fuente: Propio

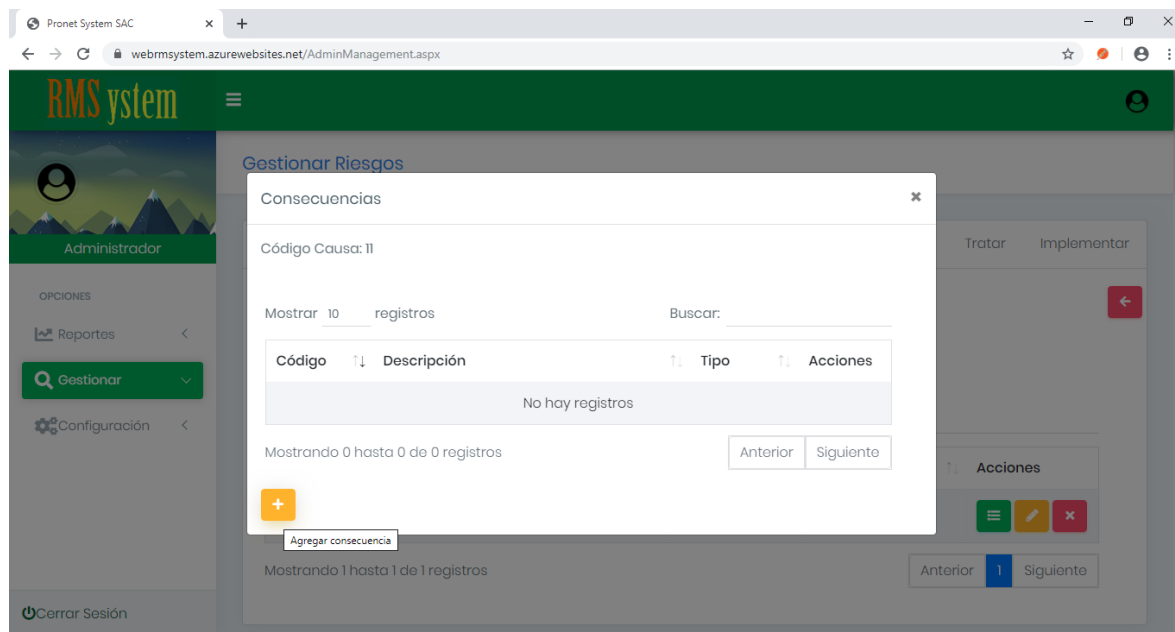


Figura 92: Dar click en botón "Agregar consecuencia".

Fuente: Propio

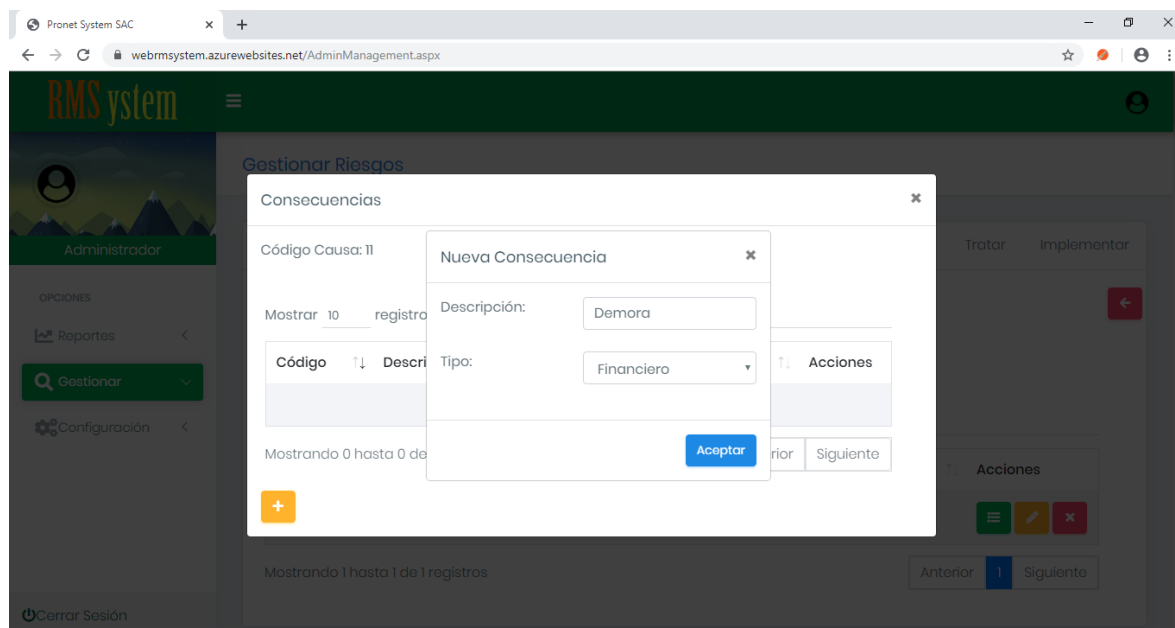


Figura 93: Llenar campos de nueva consecuencia.

Fuente: Propio

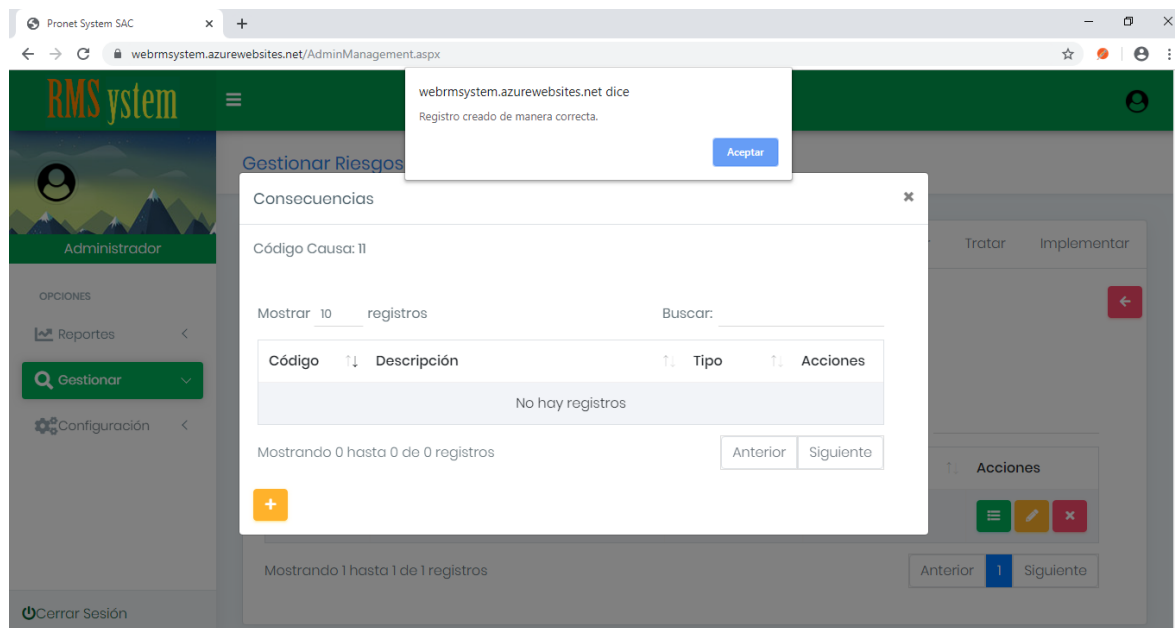


Figura 94: Consecuencia creada de manera correcta.

Fuente: Propio

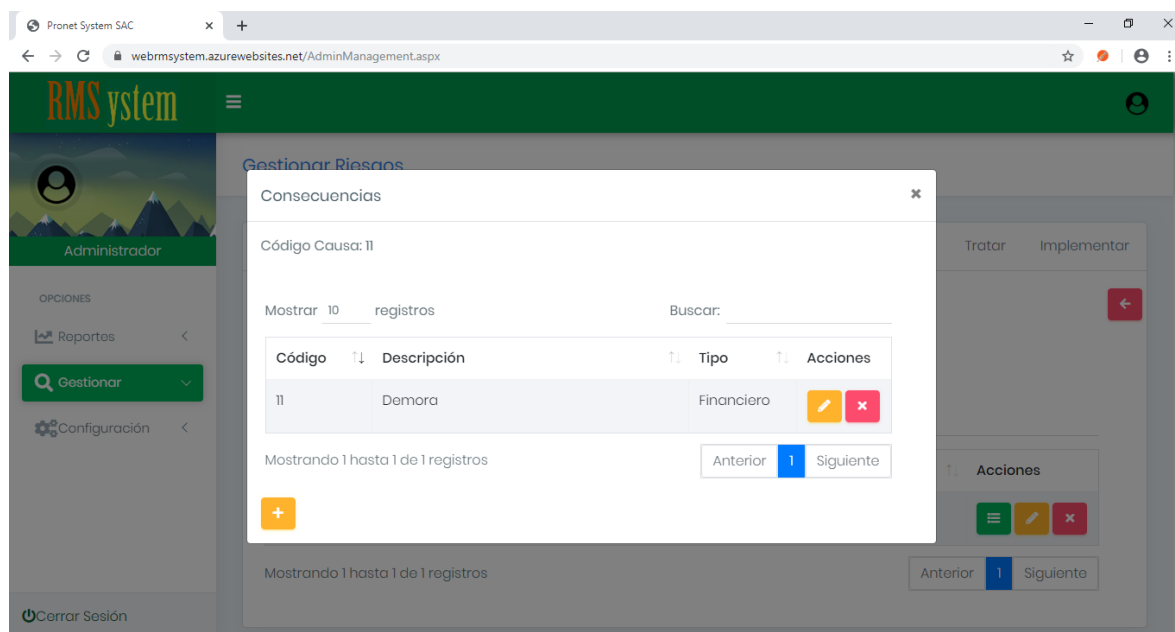


Figura 95: Agregar consecuencia a la tabla.

Fuente: Propio

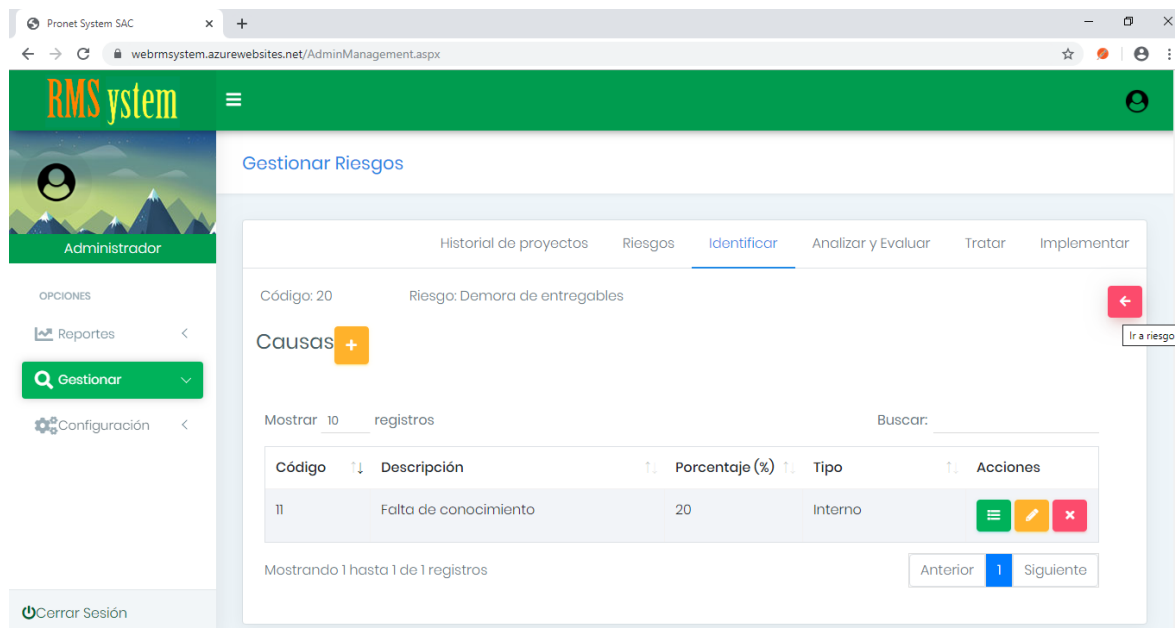


Figura 96: Ir a la sección de Riesgos.

Fuente: Propio

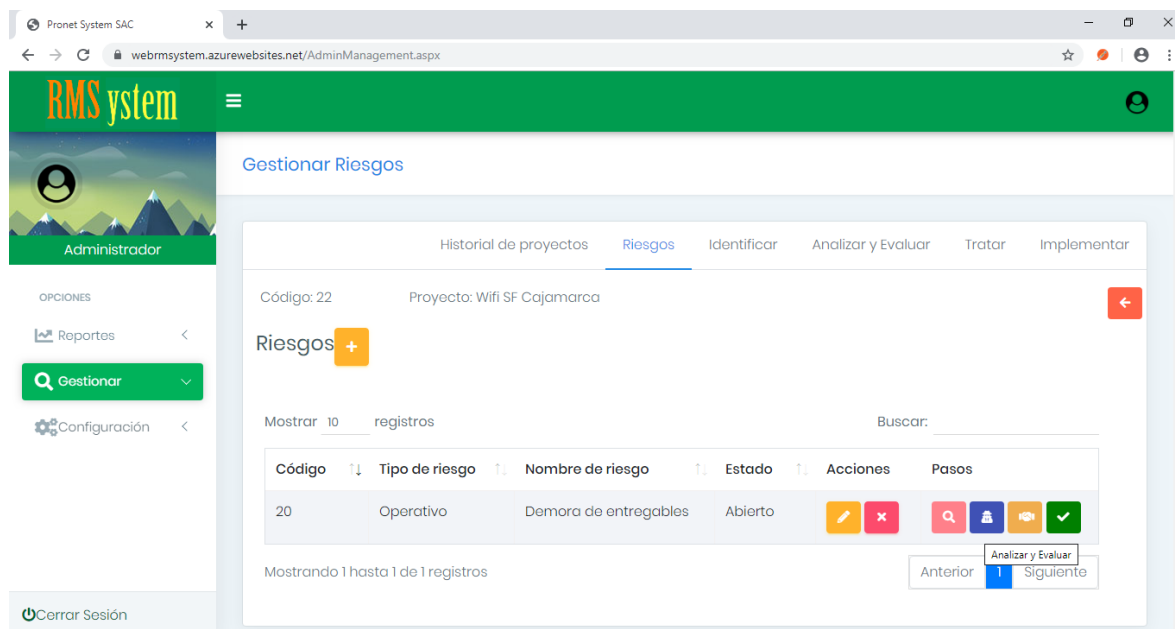


Figura 97: Ir a la sección "Analizar y Evaluar".

Fuente: Propio

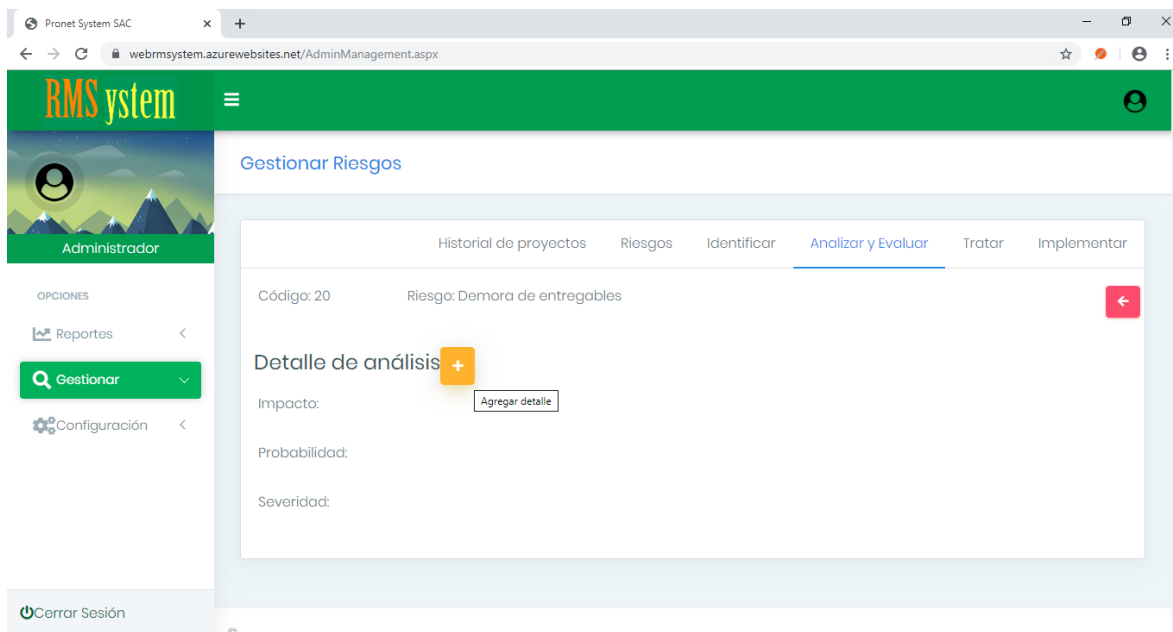


Figura 98: Agregar detalle de análisis.

Fuente: Propio

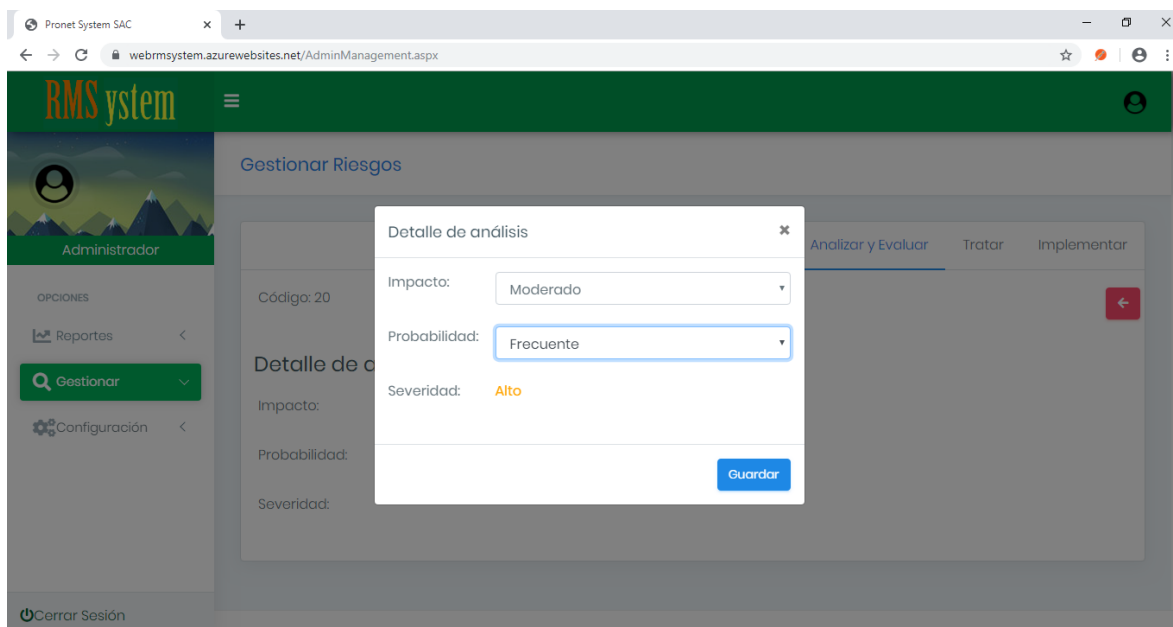


Figura 99: Seleccionar el nivel de impacto y probabilidad.

Fuente: Propio

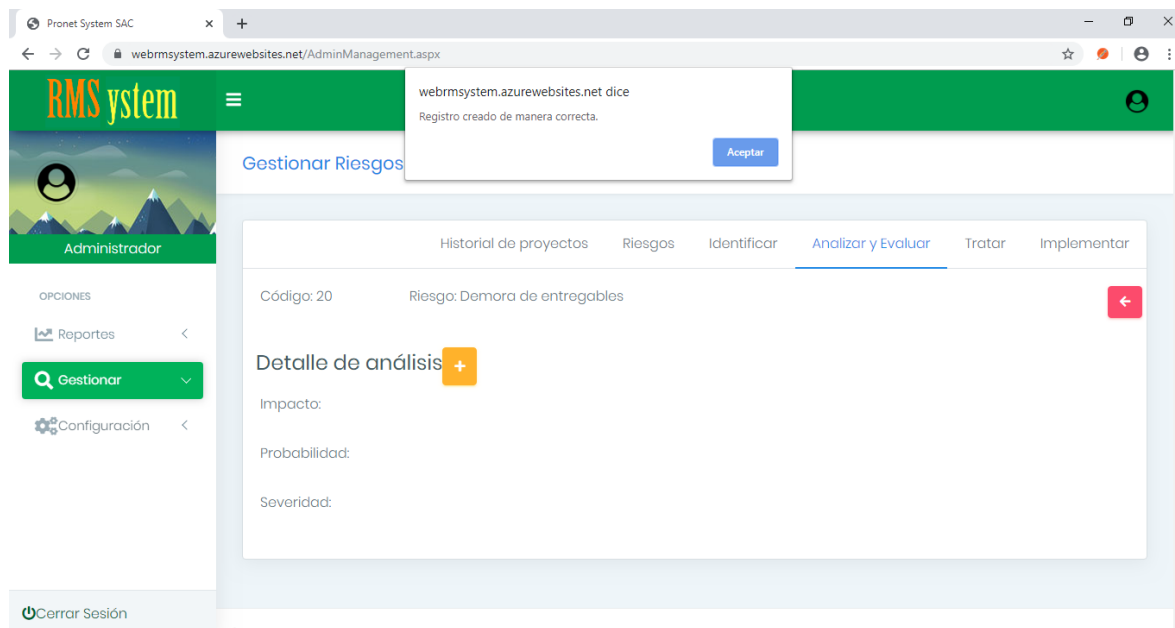


Figura 100: Detalle de análisis creado de manera correcta.

Fuente: Propio

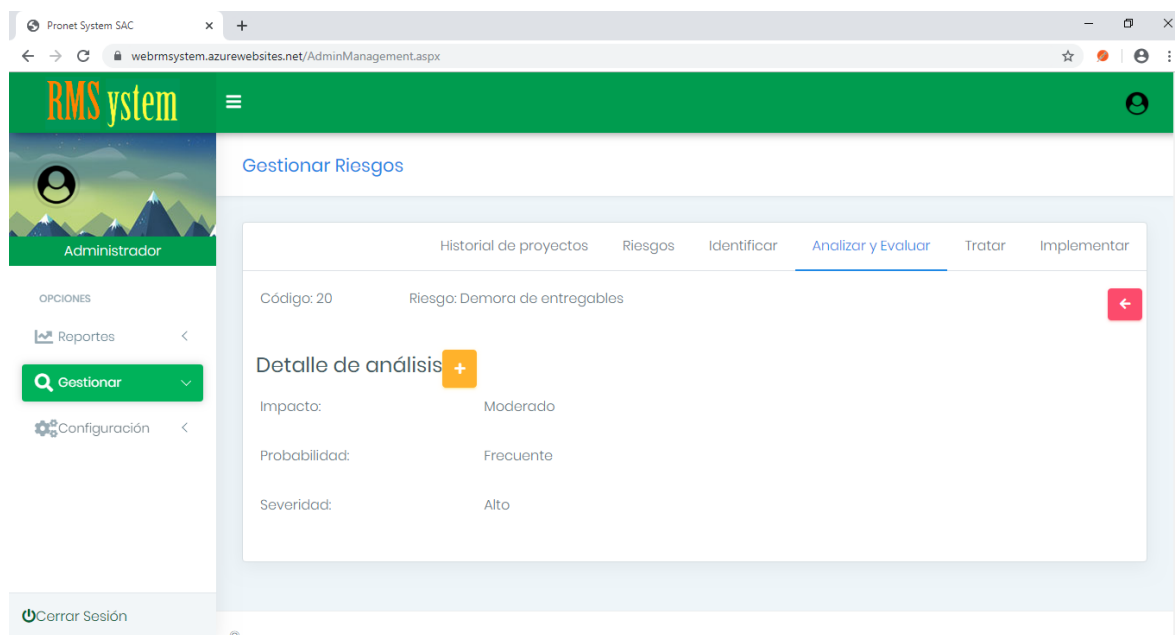


Figura 101: Mostrar datos de detalle de análisis.

Fuente: Propio

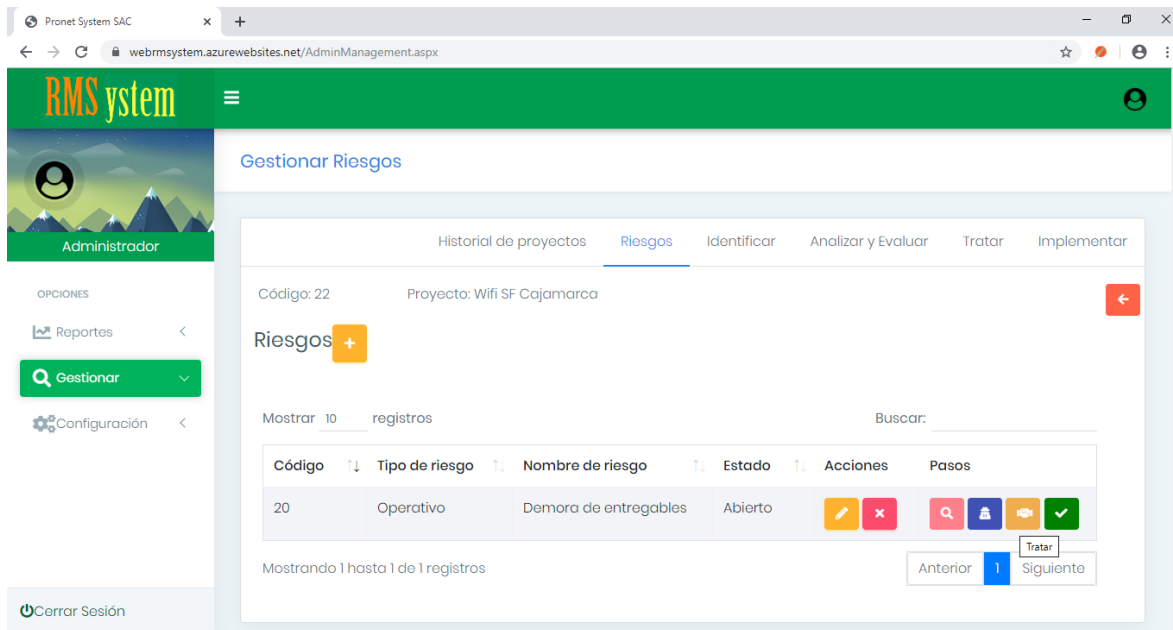


Figura 102: Ir a la sección "Tratar".

Fuente: Propio

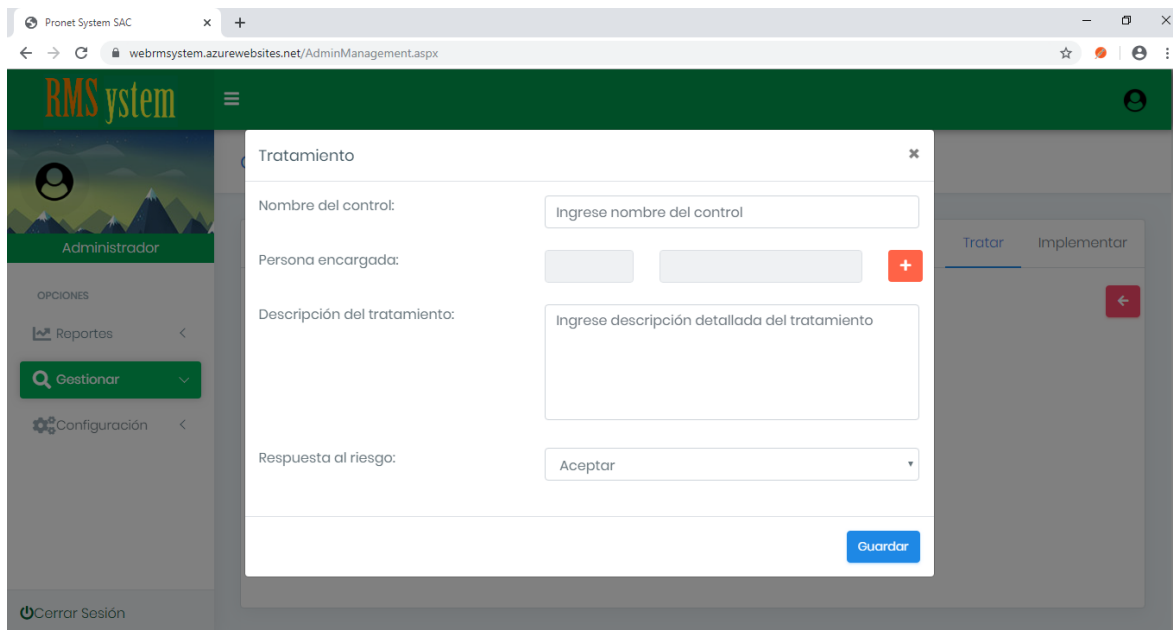


Figura 103: Agregar tratamiento.

Fuente: Propio

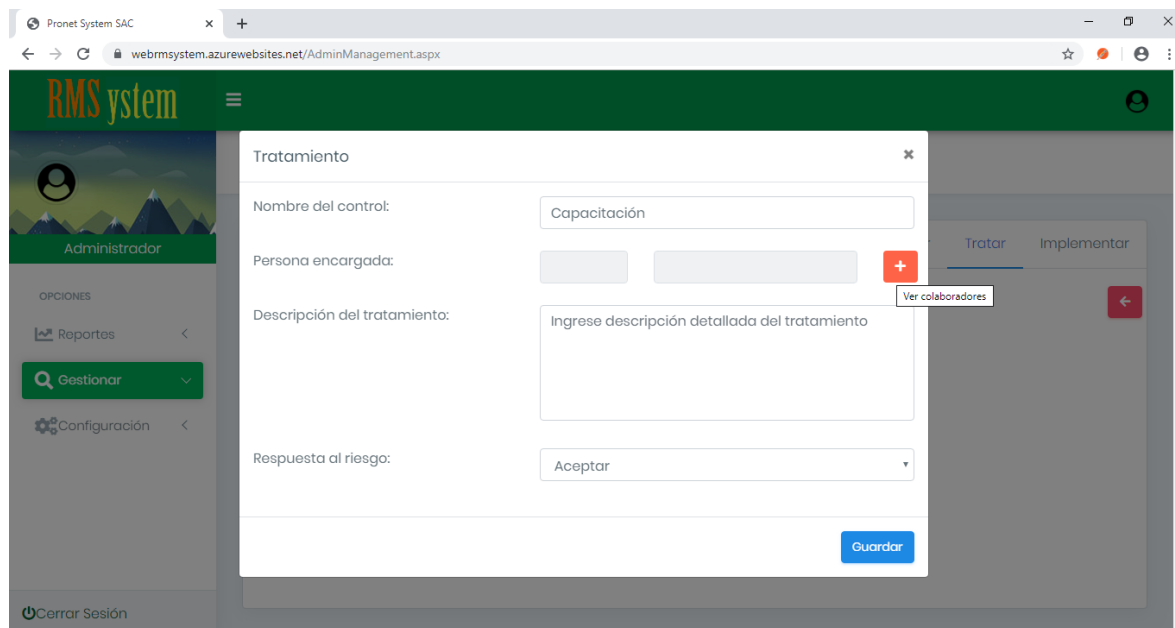


Figura 104: Ver colaboradores.

Fuente: Propio

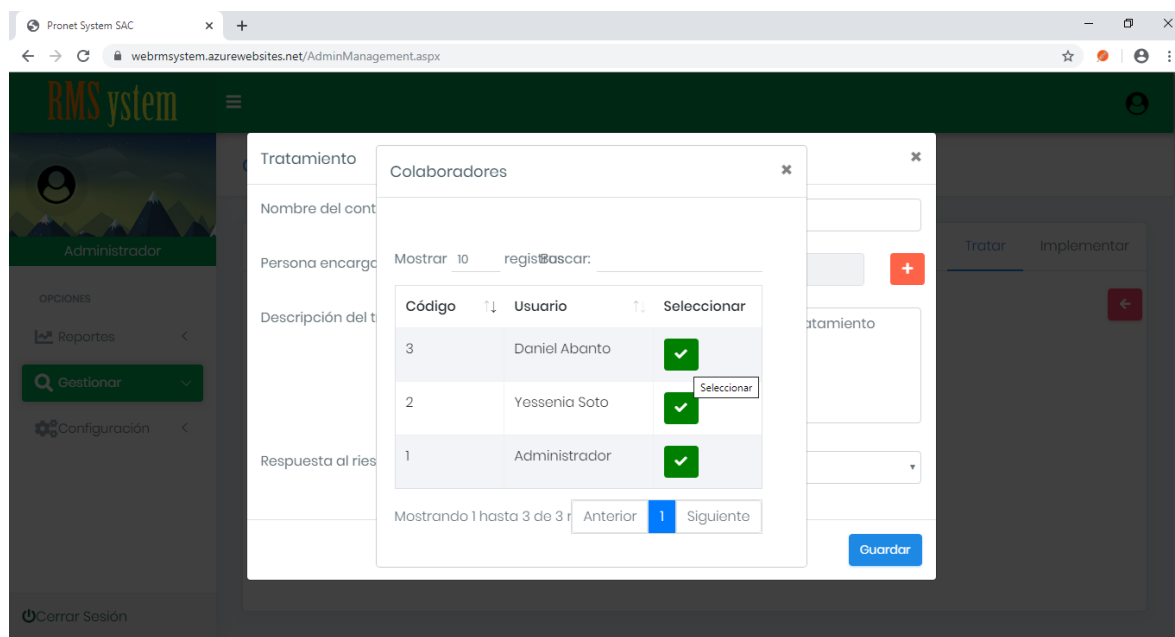


Figura 105: Seleccionar colaborador encargado.

Fuente: Propio

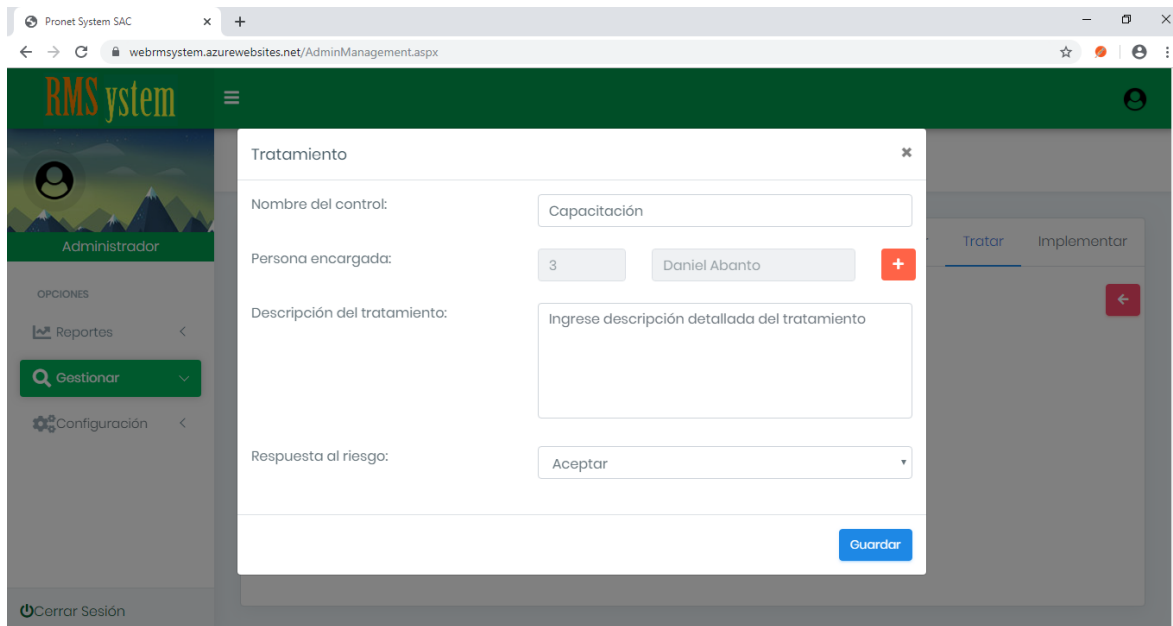


Figura 106: Completar datos del tratamiento.

Fuente: Propio

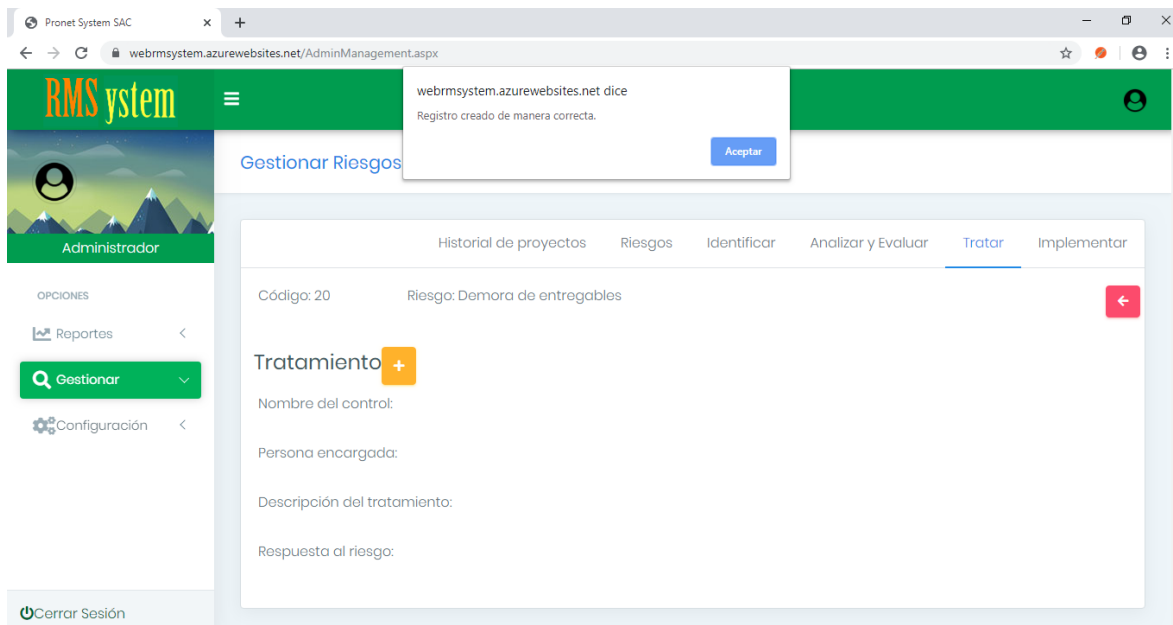


Figura 107: Tratamiento del riesgo creado de manera correcta.

Fuente: Propio

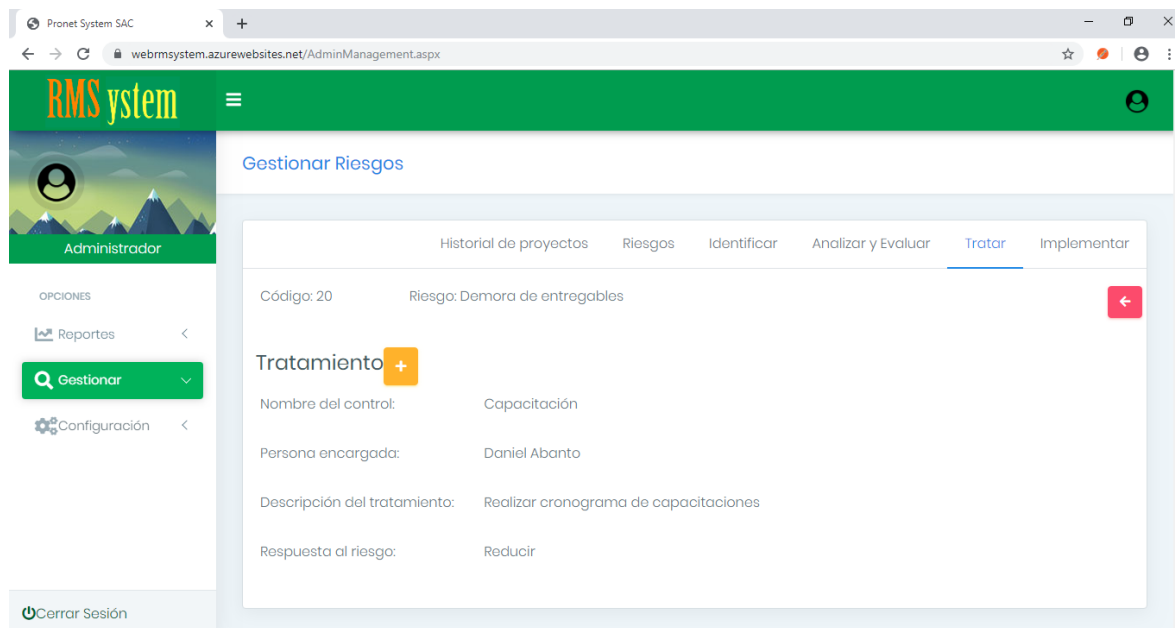


Figura 108: Mostrar datos del tratamiento creado.

Fuente: Propio

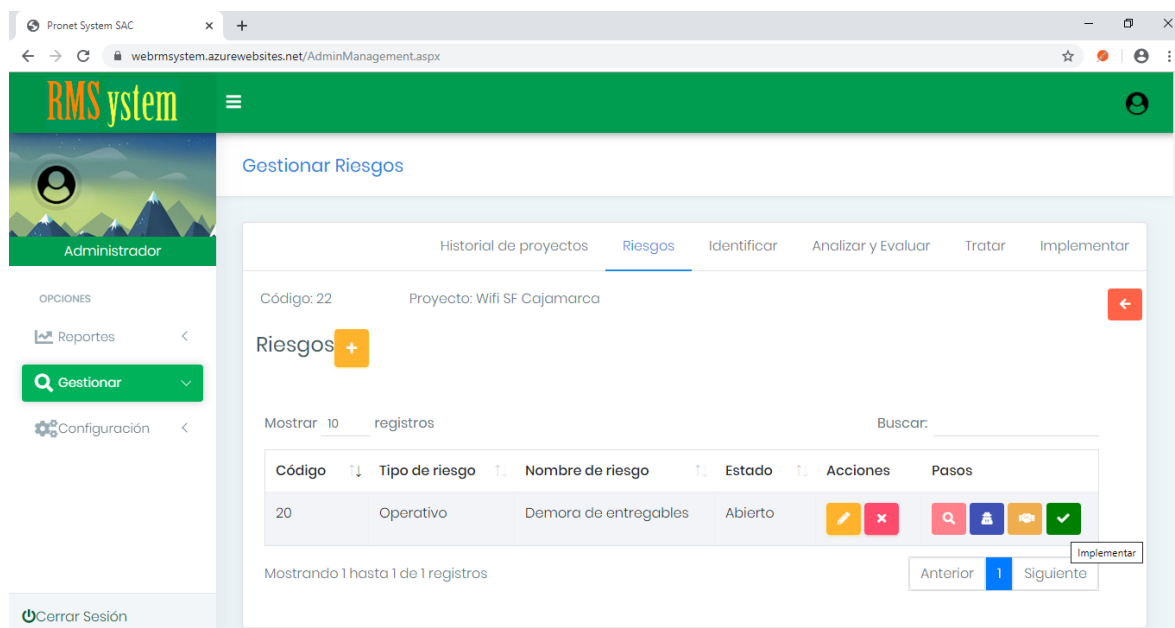


Figura 109: Ir a la sección "Implementar".

Fuente: Propio

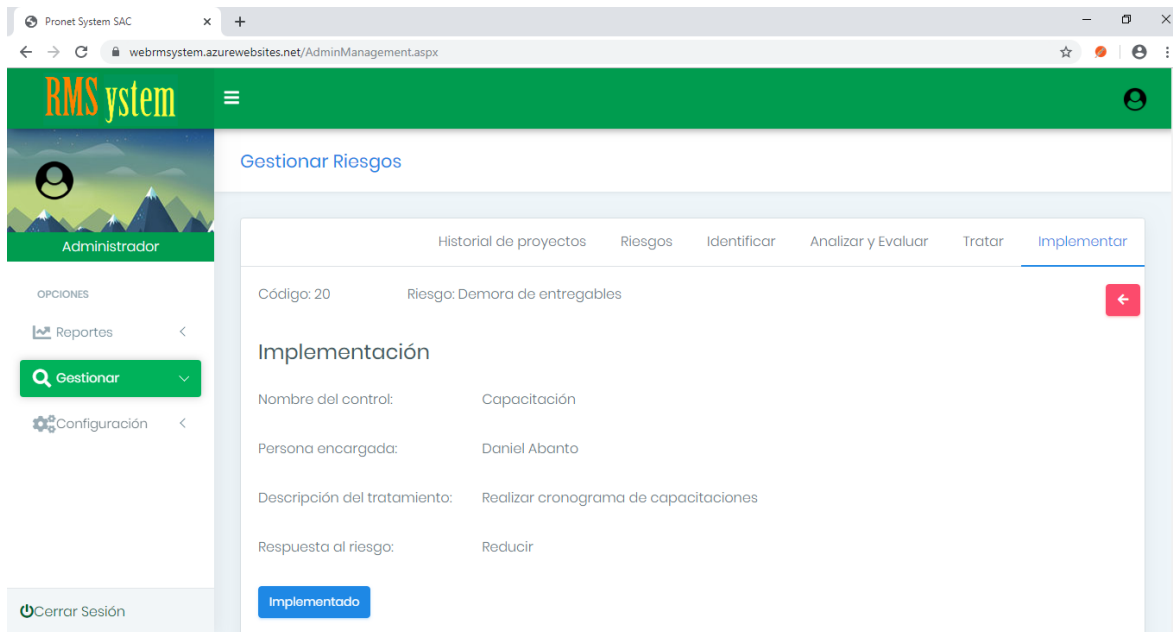


Figura 110: Dar click en el botón "Implementado".

Fuente: Propio

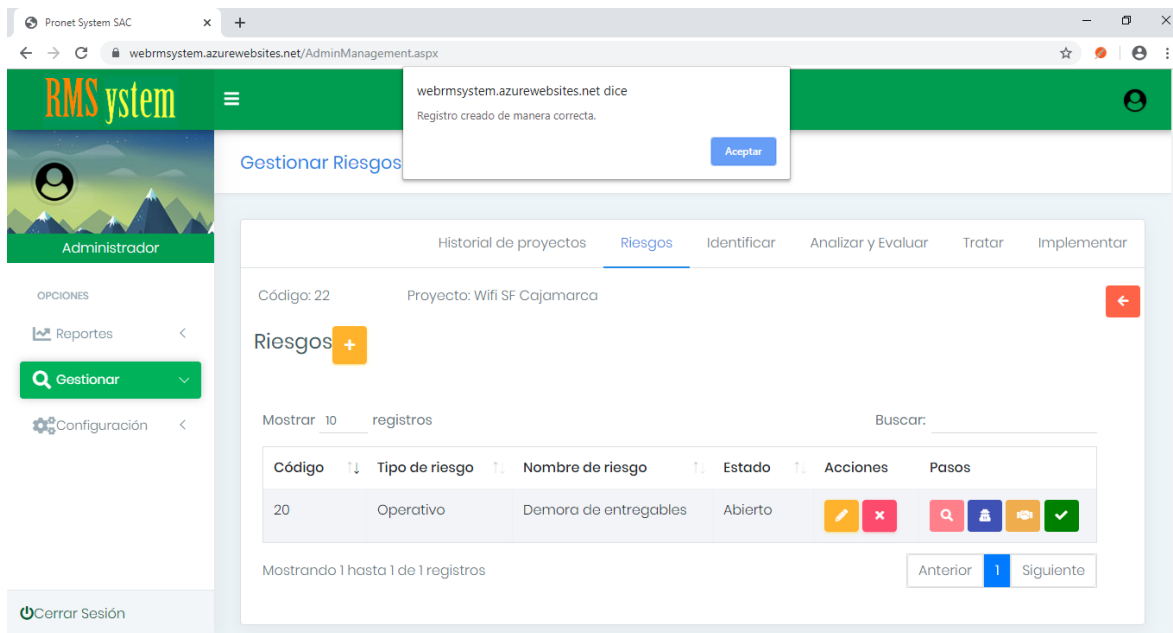


Figura 111: Guardar fecha de implementación del control.

Fuente: Propio

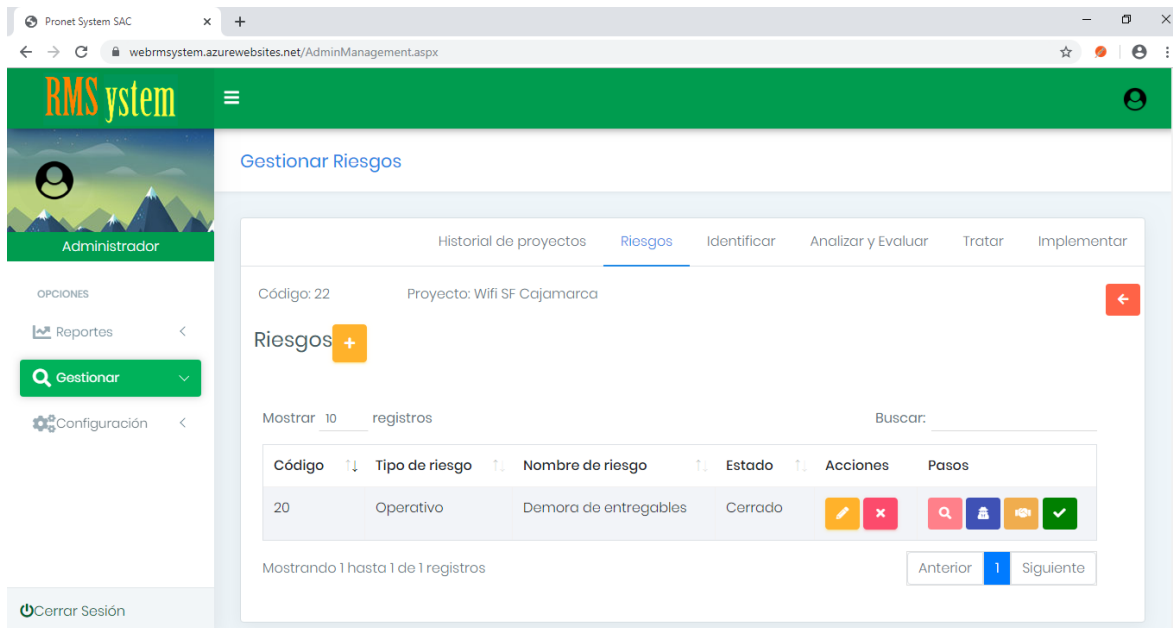


Figura 112: Cambia el estado del riesgo de Abierto a Cerrado.

Fuente: Propio

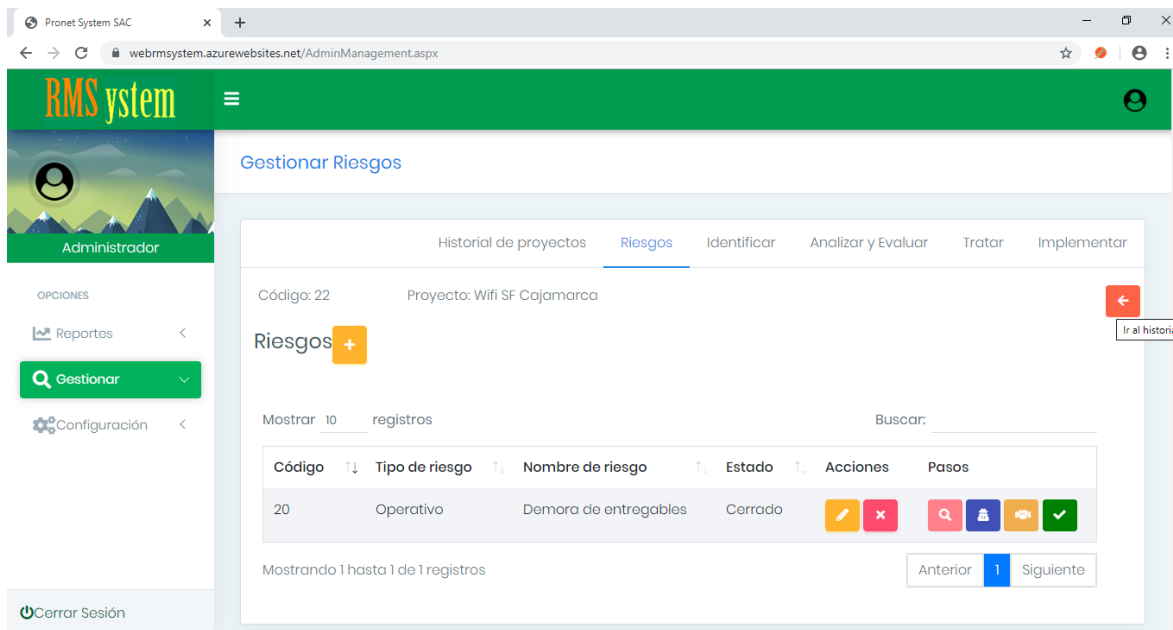


Figura 113: Ir a la sección principal "Historial" de proyectos.

Fuente: Propio

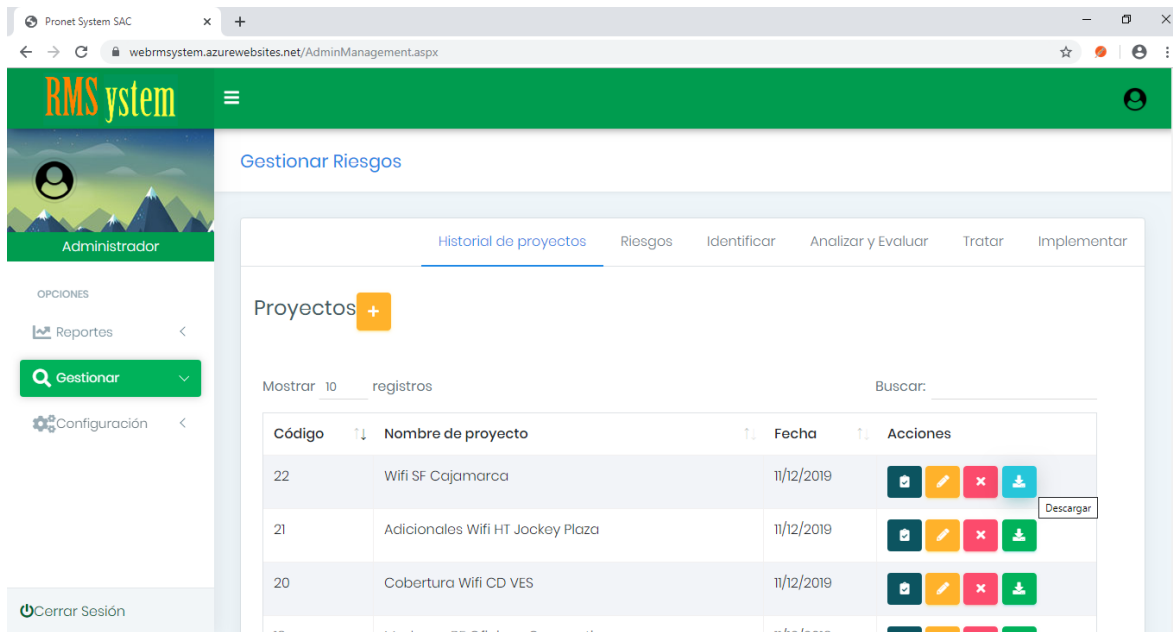


Figura 114: Seleccionar descargar informe.

Fuente: Propio

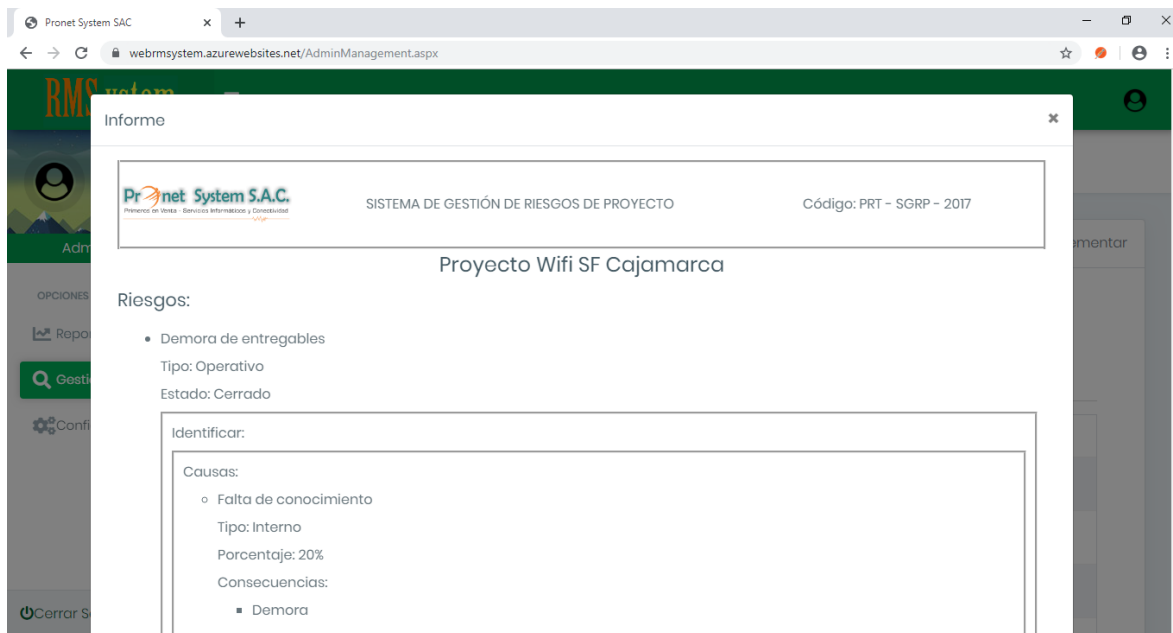


Figura 115: Mostrar informe del proyecto y sus riesgos.

Fuente: Propio

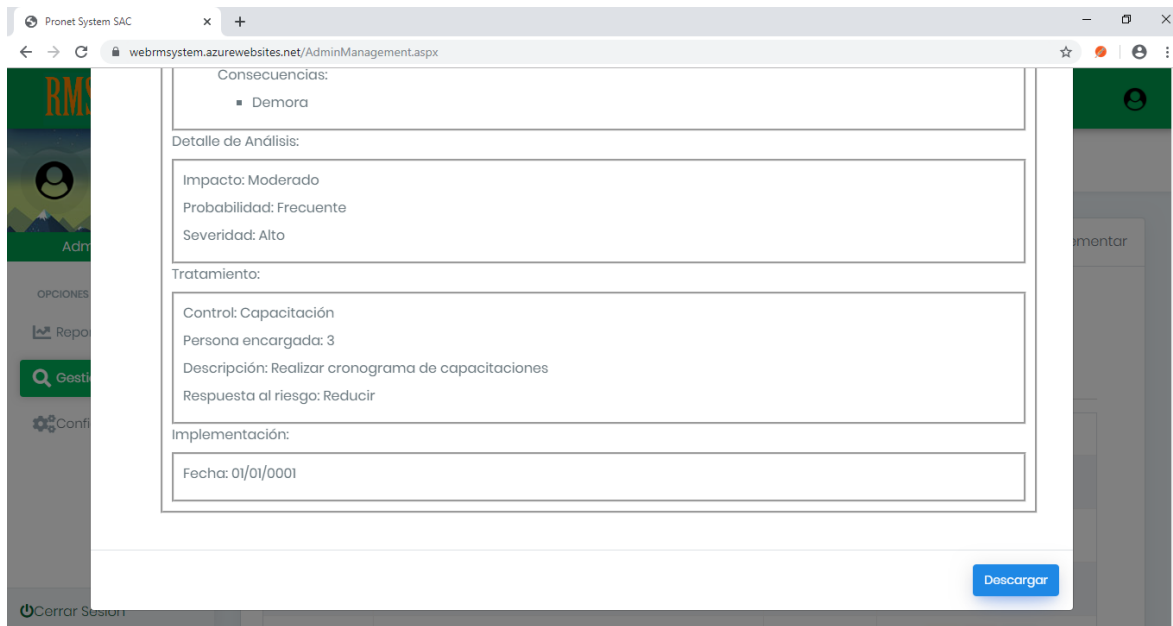


Figura 116: Descargar informe.

Fuente: Propio

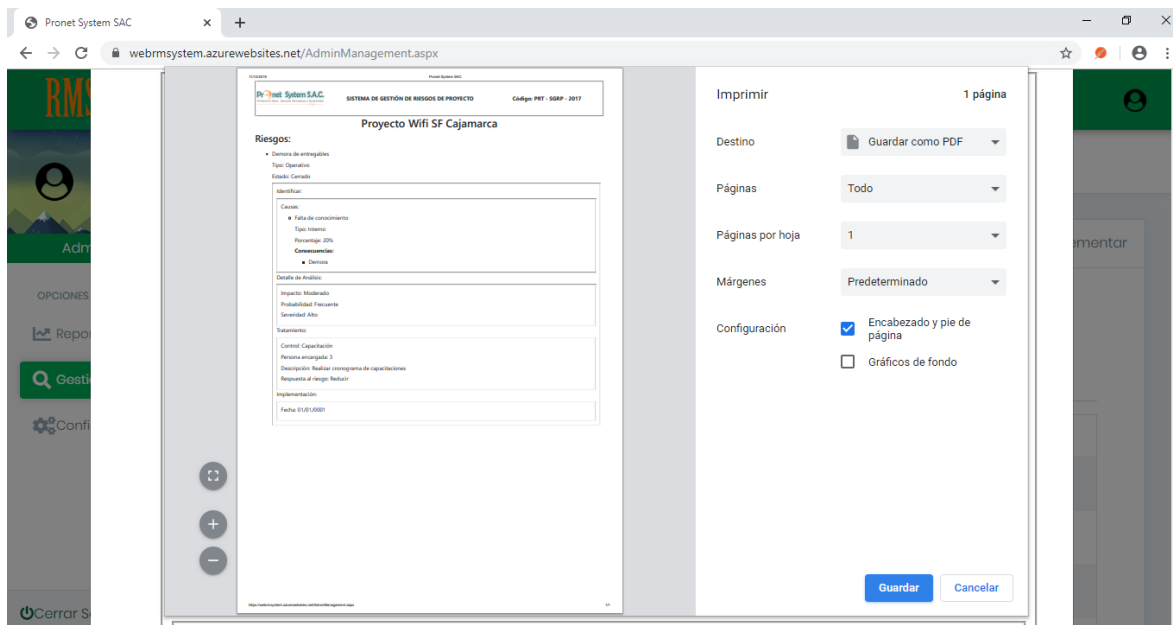


Figura 117: Guardar informe.

Fuente: Propio

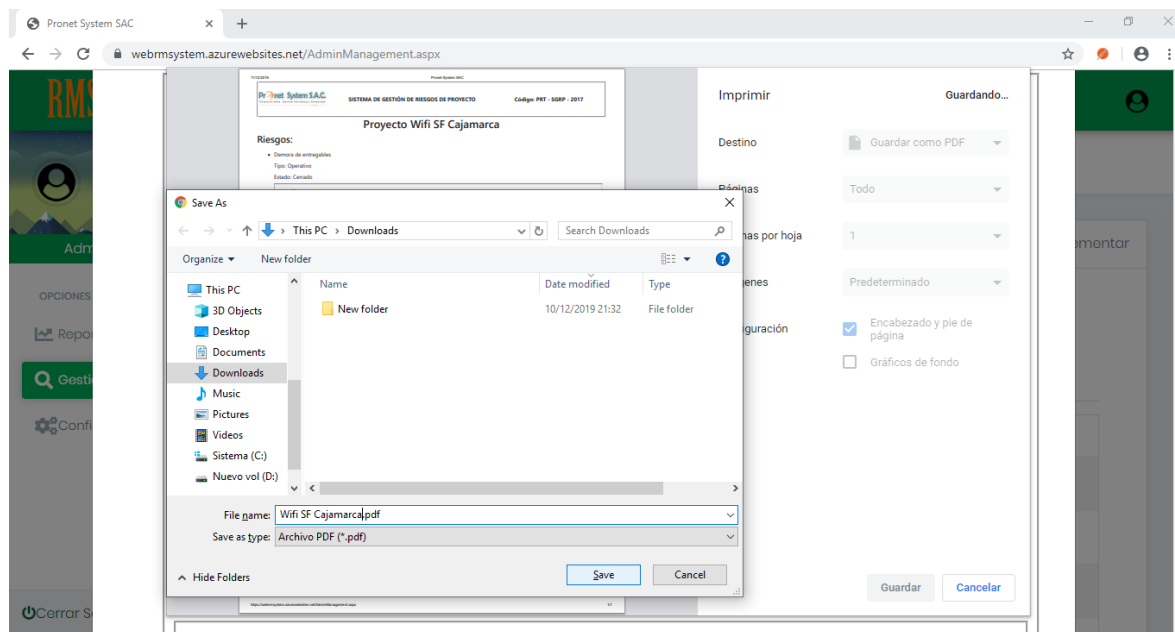


Figura 118: Elegir destino de descarga.

Fuente: Propio

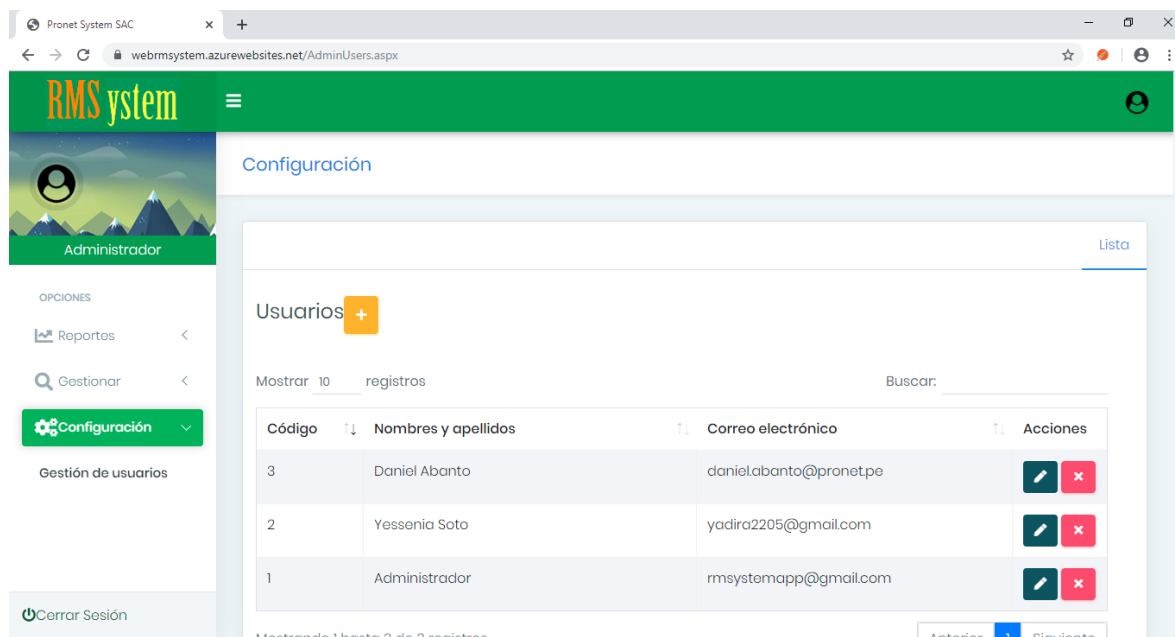


Figura 119: Mostrar lista de usuarios registrados.

Fuente: Propio

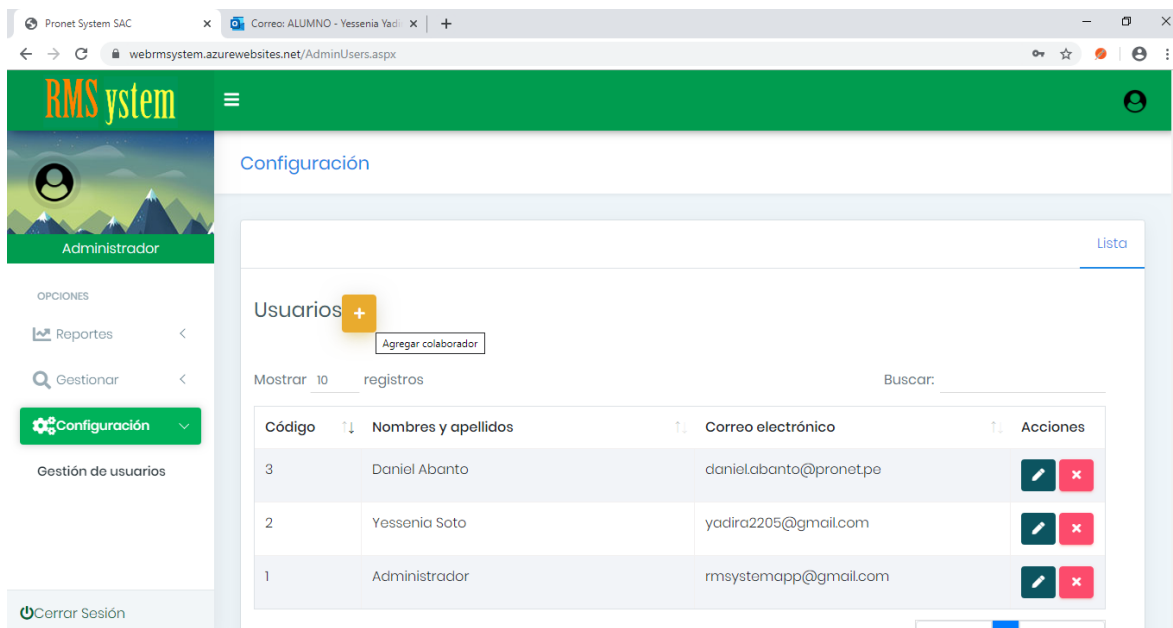


Figura 120: Agregar usuario colaborador.

Fuente: Propio

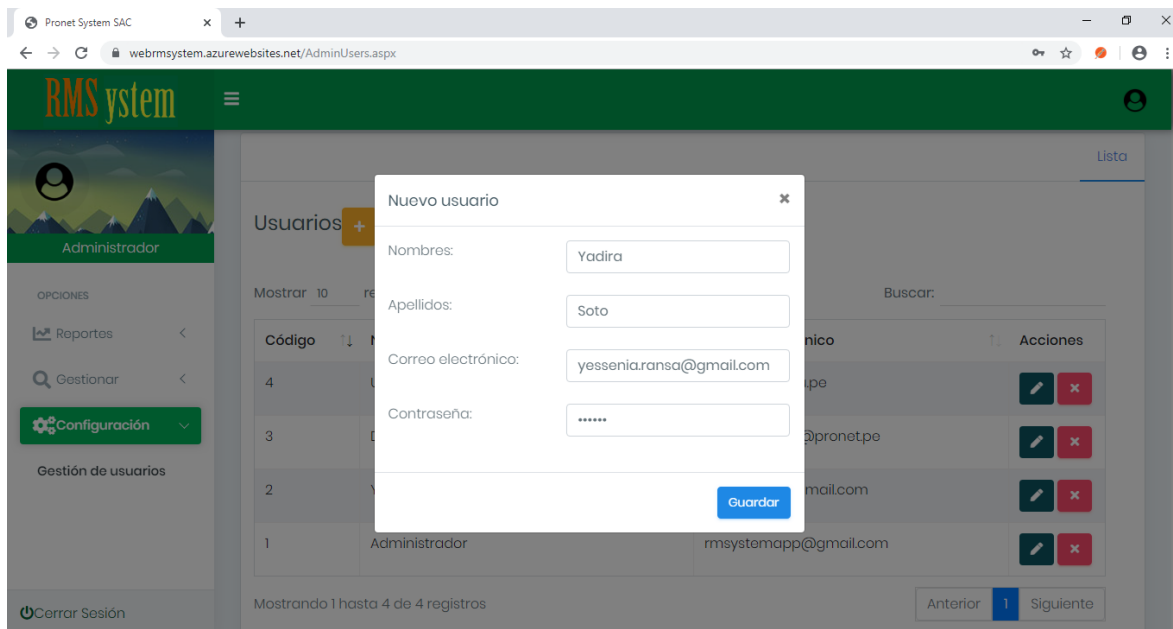


Figura 121: Ingresar datos solicitados de nuevo usuario.

Fuente: Propio

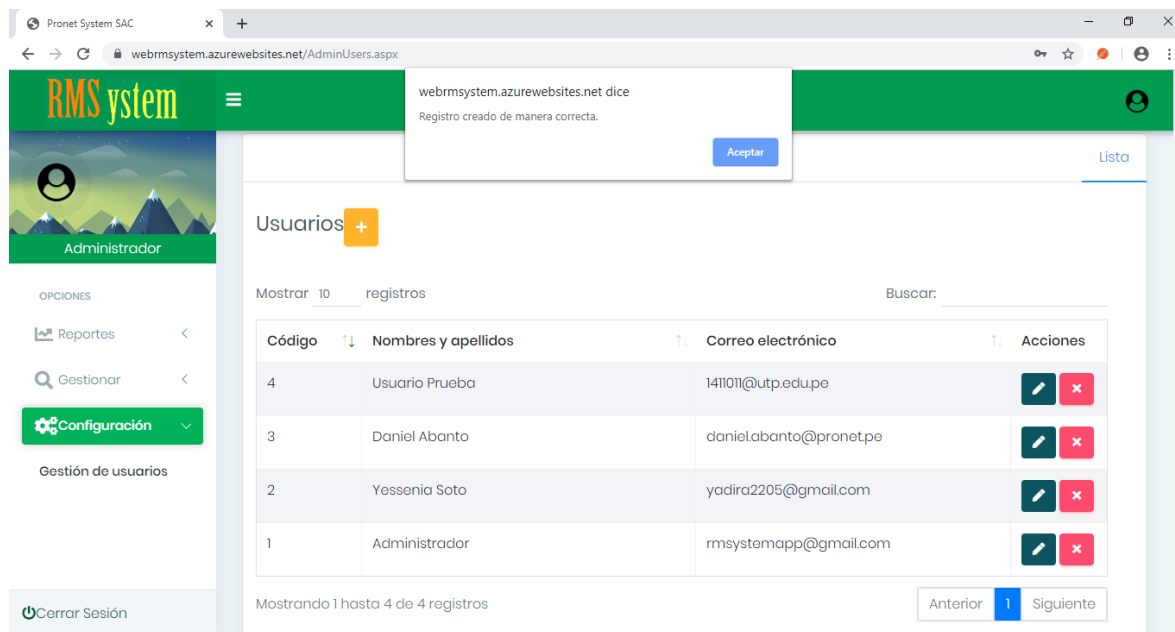


Figura 122: Usuario creado de manera correcta.

Fuente: Propio

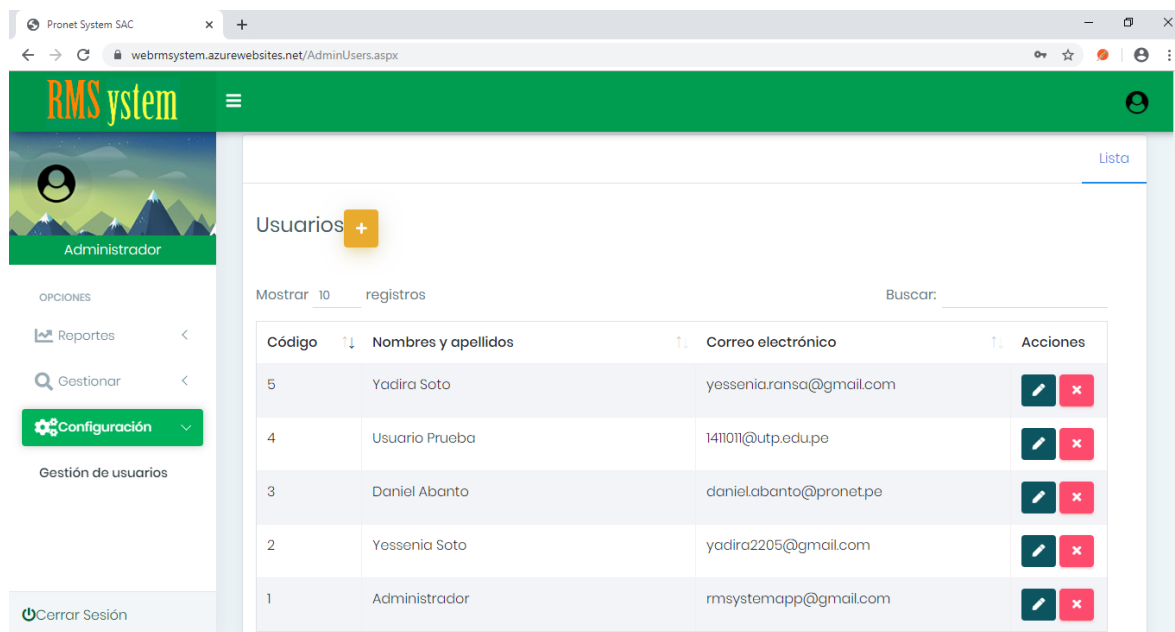


Figura 123: Mostrar nuevo usuario en la tabla de usuarios.

Fuente: Propio

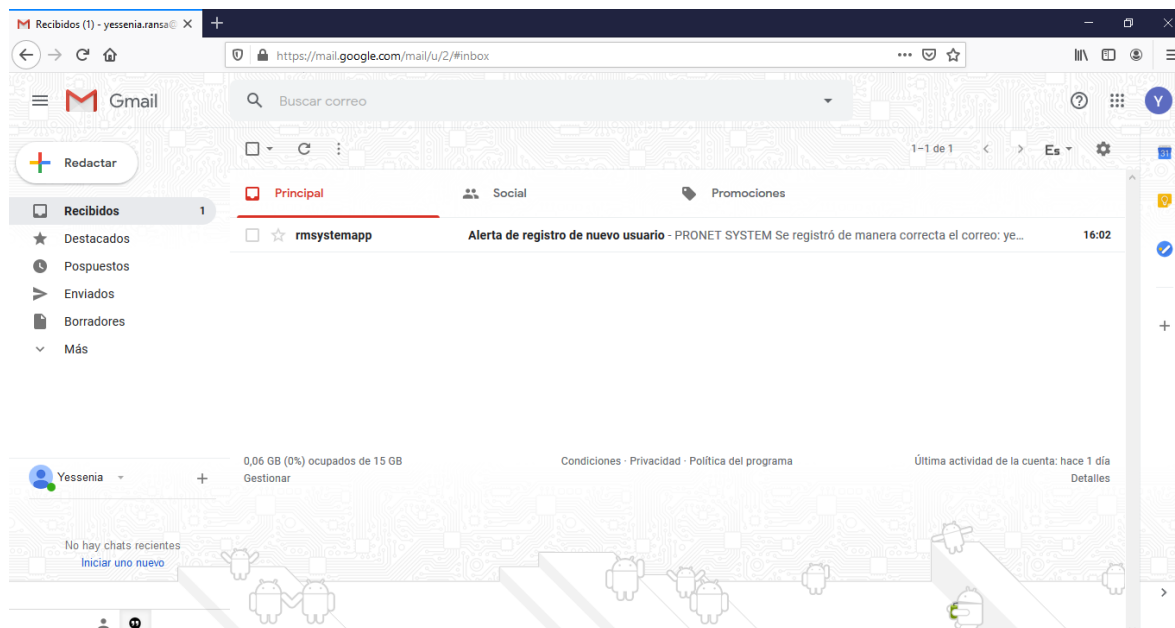


Figura 124: Alerta de registro de nuevo usuario en la bandeja de entrada del usuario administrador.

Fuente: Propio

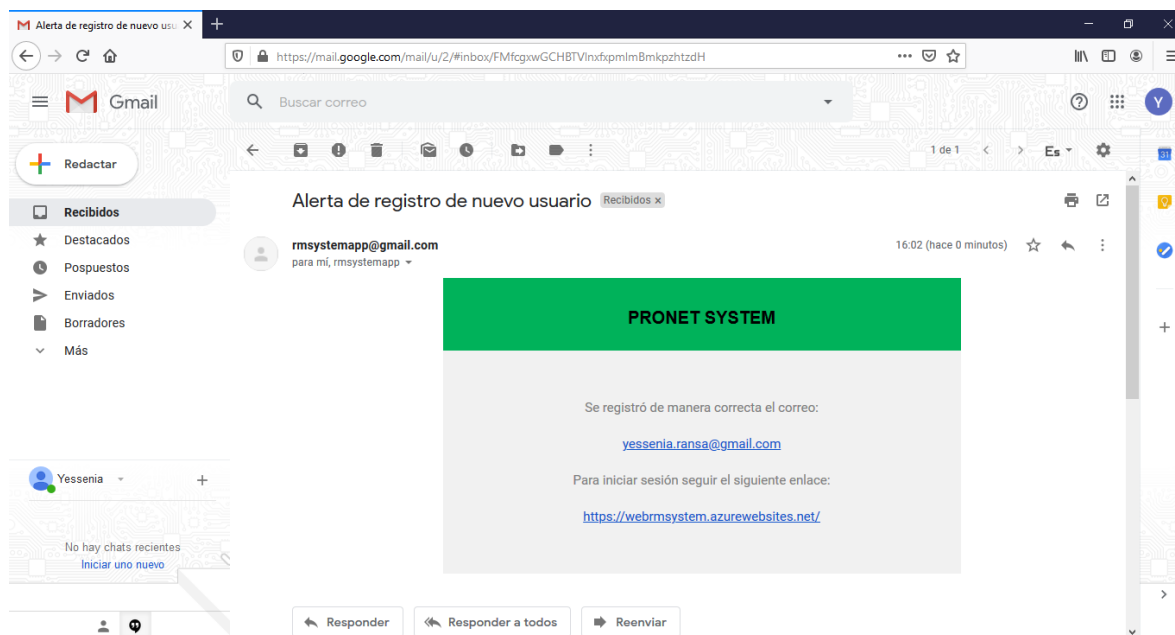


Figura 125: Cuerpo del mensaje recibido.

Fuente: Propio

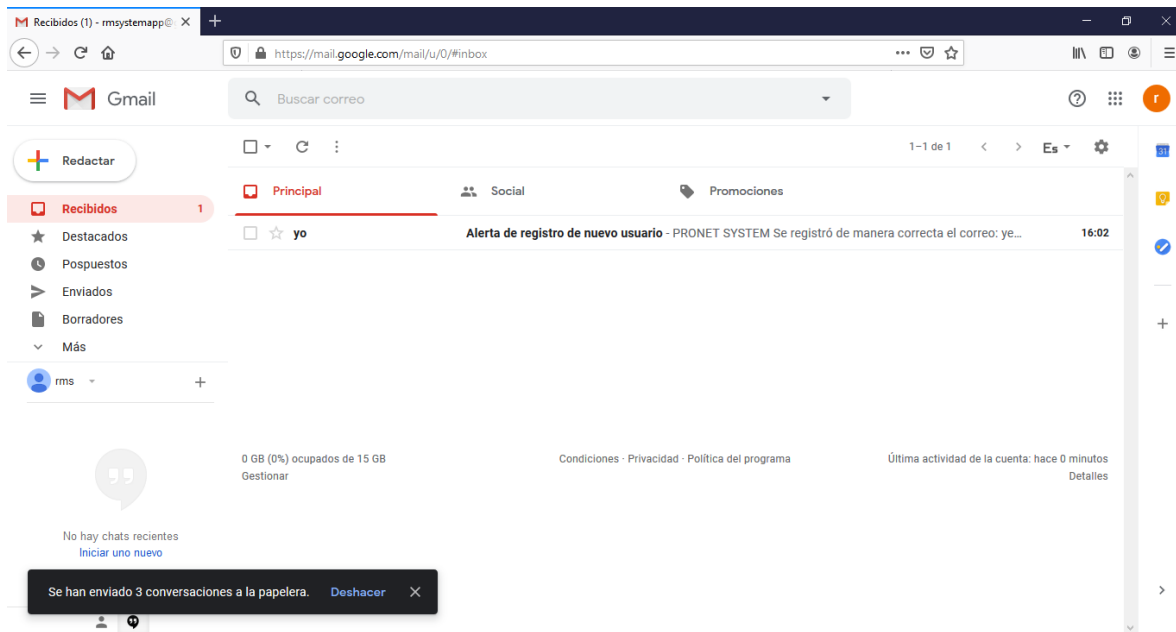


Figura 126: Alerta de registro de nuevo usuario en la bandeja de entrada del usuario creado.

Fuente: Propio

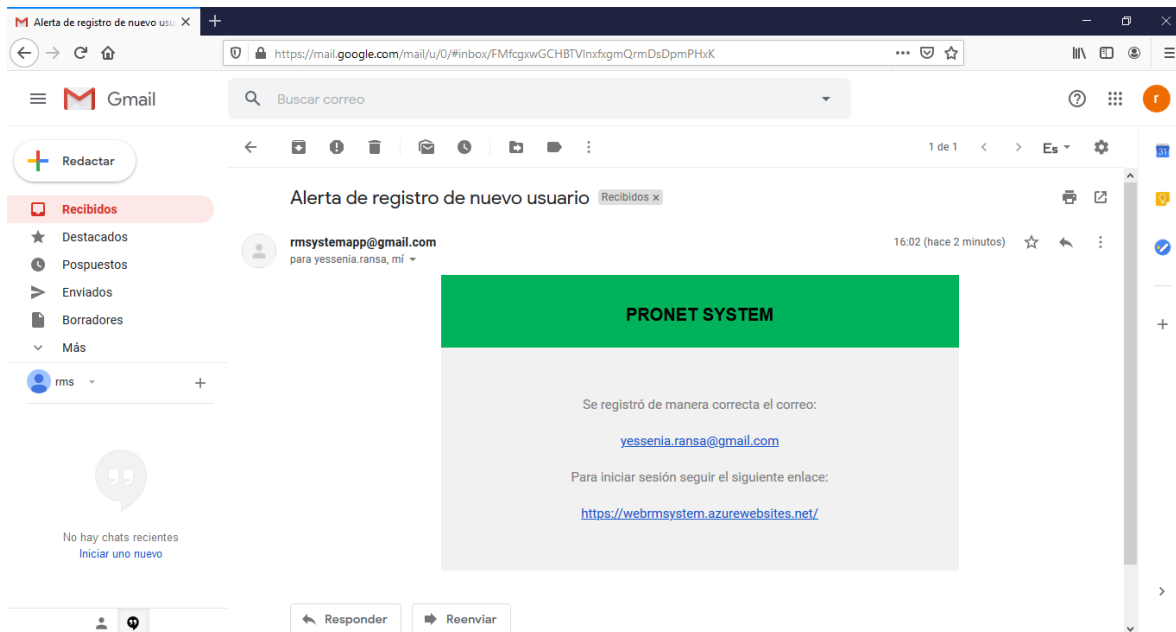


Figura 127: Cuerpo de mensaje recibido.

Fuente: Propio

3.3.4.7. Retrospectiva de la iteración 4.

Tabla 50: Resultados de la retrospectiva de la iteración 4

Resultados de la retrospectiva	
¿Qué deseamos mantener?	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo en equipo - Comunicación asertiva - Apoyo mutuo

3.4. Lanzamiento

3.4.1. Envío del producto terminado.

La aplicación web RMSystem se encuentra desplegada en Microsoft Azure.

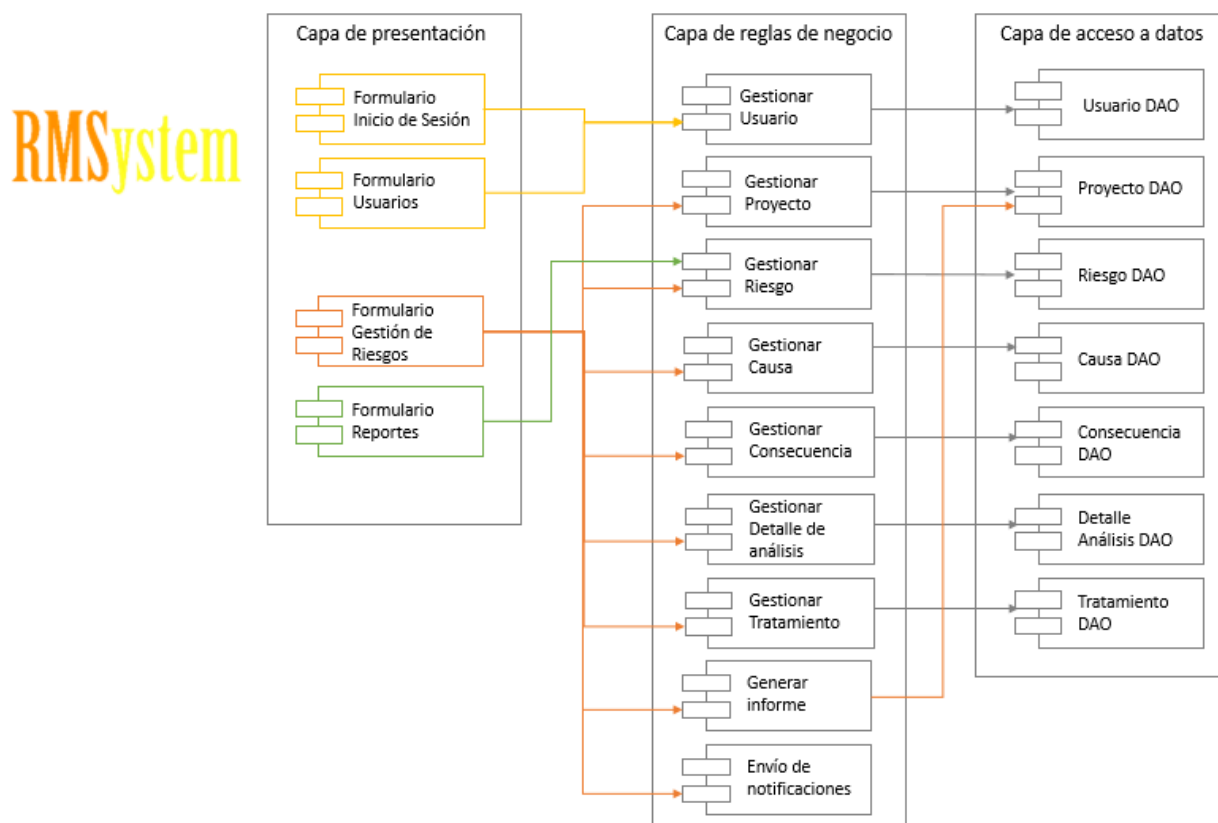


Figura 128: Diagrama de componentes de RMSystem.

Fuente: Adaptado de Narciso Farias, 2013.

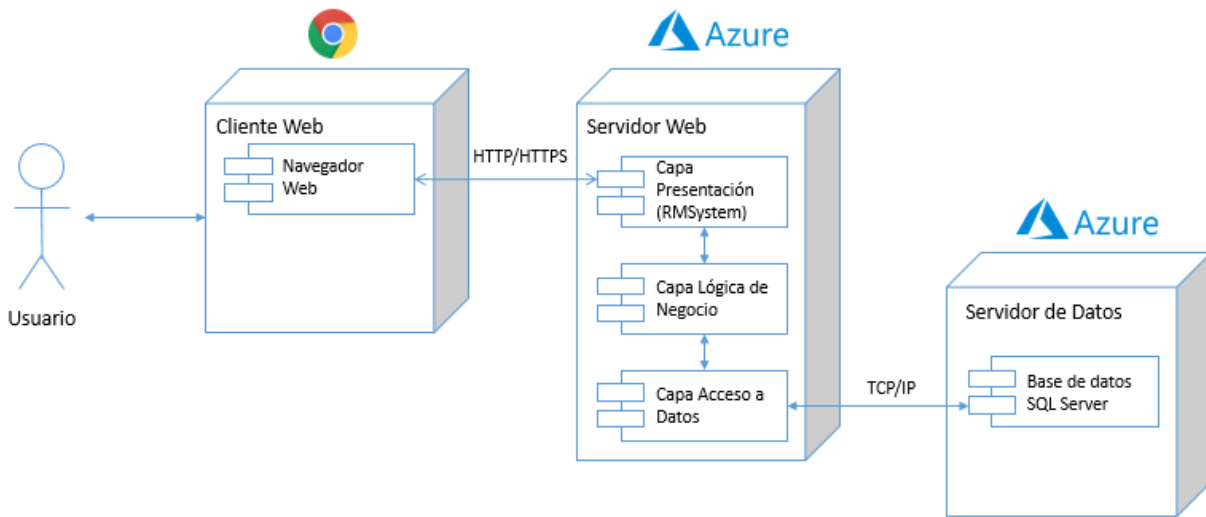


Figura 129: Diagrama de despliegue de RMSystem.

Fuente: Adaptado de Stiven Lara, 2010.

Capítulo 4

Resultados de la investigación

En este capítulo, se presentarán los resultados que se obtuvieron antes y después de la implementación de este proyecto de investigación, para comprobar que se cumplan los objetivos planteados en el primer capítulo. Primero se analizará la información obtenida, a través de una encuesta a tres colaboradores, antes de la implementación y luego la información obtenida, también, a través de una encuesta a tres colaboradores, después de la implementación. Se mencionarán los beneficios obtenidos, respecto a la ISO 31000: 2018. Por último, se mostrará el análisis costo/beneficio.

Antes de iniciar el desarrollo de este proyecto, la empresa Pronet System, realizaba la gestión de riesgos de manera manual. Este escenario motivó a desarrollar un sistema web que pueda soportar los pasos de la Gestión de Riesgos basado en la ISO 31000: 2018.

- Resultado 1: Automatizar el flujo del seguimiento de la gestión de riesgos de manera intuitiva, que permita reducir el tiempo empleado.

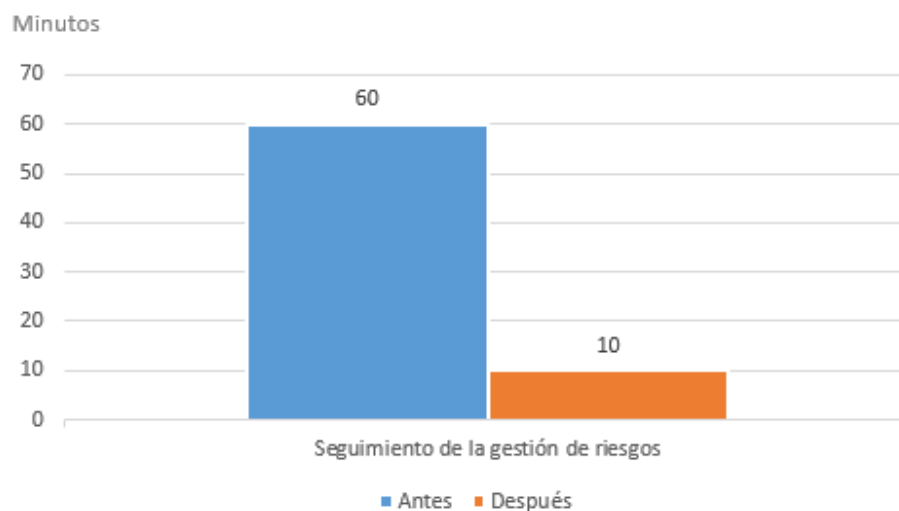


Figura 130. Gráfico del resultado 1.

Fuente: Propio

El tiempo invertido para el seguimiento de la gestión de riesgos se ha reducido en un 83%.

Antes de la implementación del sistema, los riesgos se registraban de manera manual, siguiendo un formato titulado “Sistema de Gestión de Riesgos de Proyecto”. Los campos considerados eran: fecha de evaluación, nombre del proyecto, lugar a realizar, personas involucradas, riesgos principales, riesgos secundarios y el plan de acción. El tiempo que se invertía para el seguimiento de la gestión de riesgos era de 60 minutos, como se puede ver en la Figura 1, de la formación del problema en el capítulo 1.

Después de implementarse el sistema, se pudo verificar que el tiempo invertido el seguimiento de la gestión de riesgos es de 10 minutos, ya que el sistema muestra los pasos a seguir y qué datos ingresar.

- Resultado 2: Generar notificaciones que se envíen al correo electrónico de manera automática y en tiempo real a las personas involucradas, para facilitar la comunicación.

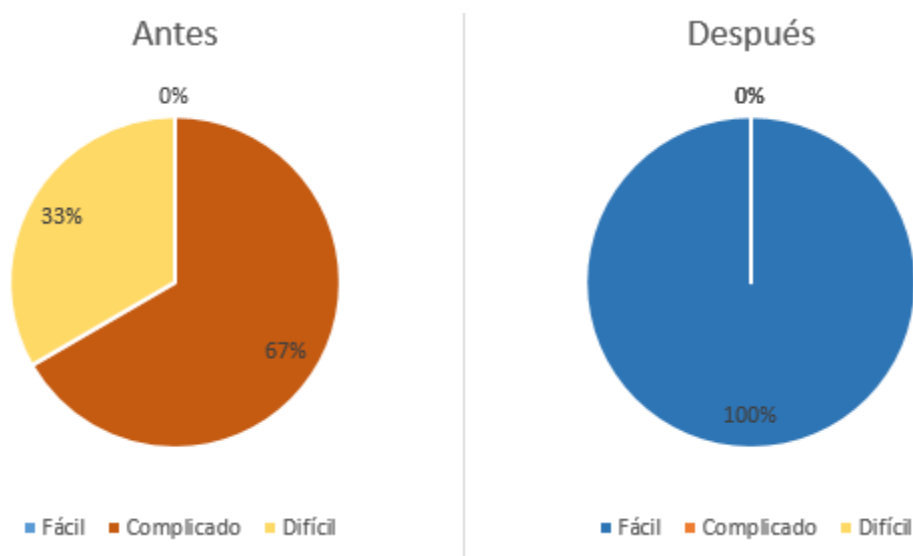


Figura 131. Gráfico del resultado 2.

Fuente: Propio

De la encuesta realizada, se obtuvo que el 100% de las personas encuestadas opinan que después de la implementación del sistema es más fácil la comunicación durante la gestión de riesgos.

Antes, para transmitir la información, del estado del riesgo o los pasos de la gestión de riesgos, a todos los involucrados era complicado, porque no todos los colaboradores estaban en la empresa, algunos estaban en proyectos o visitando clientes.

Ahora, se mejoró el nivel de dificultad para transmitir la información sobre los riesgos gestionados por proyecto, ahora es mucho más fácil que los colaboradores registrados estén informados, ya que les llega por correo un mensaje del estado del riesgo y pueden acceder desde cualquier dispositivo.

- Resultado 3: Desarrollar dos tipos de reportes para mostrar el resumen de los riesgos registrados: riesgos por estado y tipo.

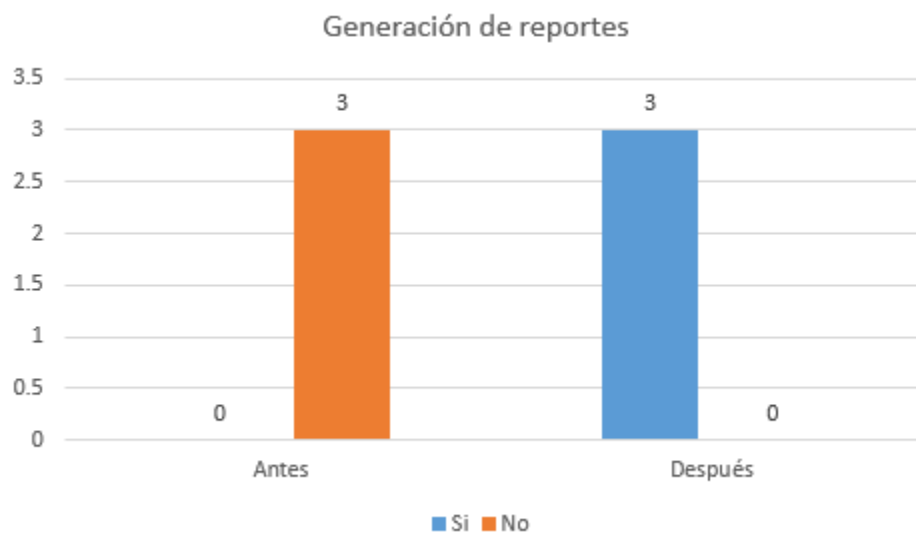


Figura 132. Gráfico del resultado 3.

Fuente: Propio

Se mejoró en un 100% la generación de reportes, que ayudarán en la administración de riesgos y en futuro para la toma de decisiones.

Antes, no existía un historial de riesgos tratados por proyecto, ya que no se guardaba la documentación, no se consideraba de mucha importancia, por lo tanto, no se podía generar reportes.

Ahora, existe un historial de proyectos con sus riesgos respectivos, que ayudan a una administración más efectiva. También, se puede descargar el informe final de cada proyecto y se pueden generar dos tipos de reportes: Riesgos por estado y tipo, que ayudarán a tomar decisiones a nivel gerencial.

Se presenta como evidencia el acta de conformidad. Ver Anexo 2.

Es importante mencionar que al implementar un sistema informático para la gestión de riesgos basado en la ISO 31000: 2018, el RMSSystem, la empresa se ha beneficiado en lo siguiente:

- Concientizar a los colaboradores sobre la importancia de una correcta gestión de riesgos.
- Interés en obtener la certificación en la norma ISO 31000: 2018.

Análisis Costo/Beneficio

En la siguiente tabla se mostrarán de manera detallada los sueldos mensuales de cada personal que interviene en la gestión de riesgos actualmente, y al final la suma de los mismos.

Tabla 51: Costo del equipo por mes

Costo del personal mensual	
1 ingeniero residente	4600.00
1 supervisor de proyecto	5800.00
1 asistente de proyecto	1850.00
	12250.00

Para completar los valores de la tabla 52, se han realizado las siguientes operaciones:

- Costo del equipo x día = Costo total del personal mensual / 30 días
- Costo del equipo x hora = Costo del equipo x día / 8 horas
- Costo del equipo x minuto = Costo del equipo x día / 60 minutos

Tabla 52: Costo invertido sin software

Costo invertido sin software	
Costo del equipo x día	408.33
Costo del equipo x hora	51.04
Costo del equipo x minuto	0.85

En la tabla 53, se han realizado las operaciones para hallar el “Costo x proyecto”:

- Sin software = 60 minutos * Costo del equipo x minuto
- Con software = 10 minutos * Costo del equipo x minuto
- Y para hallar el costo mensual se ha multiplicado cada “Costo x proyecto” por 15 proyectos, que es el número de proyectos al mes.

Tabla 53: Costos sin software y con software

	Tiempo invertido x proyecto	Costo x proyecto	15 proyectos al mes
Sin software	60 minutos	51.04	765.63
Con software	10 minutos	8.51	127.60

Para hallar el ahorro mensual, se ha realizado la siguiente operación:

- Ahorro mensual = Costo x proyecto sin software - Costo x proyecto con software
- Ahorro anual = Ahorro mensual * 12 meses

Tabla 54: Ahorro mensual y anual en soles

Ahorro mensual	614.58	Ahorro anual	7375.00
-----------------------	--------	---------------------	---------

A continuación, se muestra la tabla Costos / Beneficios, donde se muestran los detalles de los costos y los beneficios identificados.

Tabla 55: Tabla Costos / Beneficios del proyecto

Costos		Beneficios	
Desarrollador			
Salario 5 meses (implementación)	5000.00	Ahorro durante el primer año	7656.25
Tecnología			
Almacenamiento en la nube	1000.00		
Costos Totales	6000.00	Beneficios Totales	7656.25

El índice de rentabilidad (IR) lo hallamos de la siguiente manera:

$$IR = \text{Beneficios Totales} / \text{Costos Totales}$$

$$IR = 7656.25 / 6000.00$$

$$IR = 1.28$$

Ya que el índice de rentabilidad es mayor que 1, aceptamos el proyecto.

Conclusiones

Al terminar el desarrollo e implementación del sistema RMSystem y luego de la recopilación de los resultados, mencionados en el capítulo anterior, se llega a las siguientes conclusiones:

- Se redujo en un 83% el tiempo que se invierte en el seguimiento de la gestión de riesgos en la empresa Pronet System, optimizando así el manejo de la información. Esta información se puede ver el capítulo 4, resultado 1.
- Se facilitó la comunicación de la información, ya que se generaron alertas que se envían a través del correo electrónico del colaborador y ellos pueden acceder a la plataforma web desde cualquier dispositivo. Esta información se puede ver el capítulo 4, resultado 2.
- Se implementó la generación de dos tipos de reportes: Riesgos por estado y tipo, que serán de mucha utilidad para tomar decisiones, a nivel de área de proyectos y gerencial. Esta información se puede ver el capítulo 4, resultado 3.

Recomendaciones

Las recomendaciones sobre el desarrollo e implementación de un sistema informático para la gestión de riesgos basado en la ISO 31000: 2018 en la empresa Pronet System son:

Se debe considerar la importancia que tiene la gestión de riesgos dentro la empresa y para la empresa. Considerando esto se debe concientizar más del tema, para la correcta gestión.

Actualmente, el sistema se ha enfocado a nivel de proyectos, pero como la gestión de riesgos basado en la ISO 31000: 2018 puede aplicarse en distintos niveles, la empresa Pronet System, si desea, puede considerar ampliarlo a nivel: estratégico, operacional, de programa u otras actividades. Si fuera así, se tendría que hacer un ajuste mínimo en la base de datos, debido a que en la base de datos se ha considerado un diseño escalable.

Se sugiere verificar la capacidad de almacenamiento del disco duro de la base de datos cada fin de mes, para aumentar la capacidad actual, en caso de que sea necesario, ya que se continuará registrando información y será mejor prevenir para no tener inconvenientes durante el uso del sistema.

Referencias

Aiteco. (s.f.). *Aiteco*. Recuperado el 05 de 03 de 2019, de <https://www.aiteco.com/que-es-un-proceso/>

Aiteco. (s.f.). *Aiteco*. Recuperado el 02 de 04 de 2019, de <https://www.aiteco.com/tormenta-de-ideas/>

Alvarado, I. (12 de 04 de 2014). *Ser programador*. Recuperado el 02 de 04 de 2019, de <https://serprogramador.es/que-es-frontend-y-backend-en-la-programacion-web/>

Amazon Web Services. (s.f.). *¿Qué es NoSQL?* Recuperado el 21 de 03 de 2019, de <https://aws.amazon.com/es/nosql/>

Amazon Web Services. (s.f.). *¿Qué es una base de datos relacional?* Recuperado el 21 de 03 de 2019, de <https://aws.amazon.com/es/relational-database/>

Antunez, D. (03 de 03 de 2018). *Linkedin*. Recuperado el 11 de 10 de 2019, de <https://www.linkedin.com/pulse/3-ventajas-de-aspnet-en-el-desarrollo-web-danilo-antunez>

Arevalo Lizardo, M. E. (02 de 12 de 2010). *Wordpress*. Obtenido de <https://arevalomaria.wordpress.com/2010/12/02/introduccion-al-patron-de-arquitectura-por-capas/>

Arias, M. (08 de 2018). Desarrollo de una aplicación web para la mejora del control de asistencia personal en la Escuela Tecnológica Superior de la Universidad Nacional de Piura. 2018. Perú.

- Bowes, J. (02 de 10 de 2014). *Agile concepts: The Scrum Task Board*. Obtenido de <https://manifesto.co.uk/agile-concepts-scrum-task-board/>
- Boy, J. (22 de 10 de 2014). *Marco de RISK IT - Auditoría UTP*. Recuperado el 17 de 03 de 2019, de <https://prezi.com/olulaojvhu6p/marco-de-risk-it-auditoria-utp/>
- Cao Avellaneda, J. (10 de 06 de 2008). *Gobierno de la ciberseguridad*. Obtenido de <http://seguridad-de-la-informacion.blogspot.com/2008/06/publicada-la-iso-270052008.html>
- Ccori, W. (07 de 09 de 2018). *Los 10 patrones comunes de arquitectura de software*. Recuperado el 11 de 10 de 2019, de <https://medium.com/@maniakhitoccori/los-10-patrones-comunes-de-arquitectura-de-software-d8b9047edf0b>
- Comunidad de Madrid. (s.f.). *Gestión de Riesgos / Tratamiento*. Recuperado el 02 de 04 de 2019, de http://www.madrid.org/cs/StaticFiles/Emprendedores/Analisis_Riesgos/pages/pdf/metodologia/5TratamientodelRiesgo%28AR%29_es.pdf
- EcuRed. (s.f.). *ASP .Net*. Recuperado el 11 de 10 de 2019, de <https://www.ecured.cu/ASP.NET>
- Escuela Europea de Excelencia. (23 de 09 de 2015). *Escuela Europea de Excelencia*. Recuperado el 04 de 03 de 2019, de <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2015/09/norma-iso-31000-gestion-riesgos/>
- Escuela Europea de Excelencia. (19 de 10 de 2017). *Escuela Europea de Excelencia*. Recuperado el 04 de 03 de 2019, de

<https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2017/10/implementacion-iso-31000-pasos-seguir/>

Espinoza, J. (2013). Análisis, diseño e implementación de la aplicación web para el manejo del distributivo de la facultad de ingeniería. Ecuador.

Flores, J. (s.f.). *Código Facilito*. Recuperado el 03 de 04 de 2019, de <https://codigofacilito.com/articulos/que-es-html>

Francia, J. (25 de 09 de 2017). *The Home of Scrum*. Obtenido de <https://www.scrum.org/resources/blog/que-es-scrum>

Gestión. (12 de 07 de 2015). *Gestión*. Recuperado el 05 de 08 de 2019, de <https://gestion.pe/tendencias/management-empleo/50-empresas-peru-identifican-evaluan-desarrollan-planes-gestionar-riesgos-106933-noticia/>

Gonzalez, A. (05 de 06 de 2017). Gestión del riesgo empresarial en la atención del cliente: caso de la empresa de transportes Mi Chaperito, 2016. Perú.

Guerrero, C., & Saavedra, R. (31 de 10 de 2014). Guía metodológica para la implementación de un sistema de gestión de riesgos basado en la norma NTC ISO 31000: 2011 en instituciones de educación superior. Colombia.

Gutiérrez, C. (04 de 05 de 2013). *We Live Security*. Recuperado el 19 de 03 de 2019, de <https://www.welivesecurity.com/la-es/2013/05/14/magerit-metodologia-practica-para-gestionar-riesgos/>

IsoTools. (05 de 10 de 2015). *IsoTools*. Recuperado el 14 de 03 de 2019, de <https://www.isotools.org/2015/10/05/como-implantar-eficazmente-la-norma-iso-27005/>

- Isotools. (15 de 10 de 2017). *Isotools*. Recuperado el 03 de 04 de 2019, de <https://www.isotools.org/2017/10/15/gestion-de-riesgos-iso-31000-y-sus-beneficios/>
- IsoTools. (15 de 10 de 2018). *IsoTools*. Recuperado el 03 de 04 de 2019, de <https://www.isotools.org/2018/10/15/resumen-nueva-norma-iso-31000-gestion-riesgos/>
- IsoTools. (s.f.). *IsoTools*. Recuperado el 04 de 03 de 2019, de <https://www.isotools.org/normas/riesgos-y-seguridad/iso-31000/>
- Mendizabal, R. (22 de 10 de 2018). *Metodología de gestión de riesgos - RISK IT*. Recuperado el 17 de 03 de 2019, de <https://prezi.com/9t8ny2zhkmle/metodologia-de-gestion-de-riesgos-risk-it/>
- Mercedes. (11 de 09 de 2017). *Open Classrooms*. Recuperado el 02 de 04 de 2019, de <https://blog.openclassrooms.com/es/tag/desarolloweb/>
- Metodología Rup. (03 de 04 de 2012). *Metodología RUP y Ciclo de Vida*. Recuperado el 23 de 03 de 2019, de <http://rupmetodologia.blogspot.com/>
- Microsoft. (19 de 07 de 2015). *Introducción al lenguaje C# y .NET Framework*. Recuperado el 11 de 10 de 2019, de <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>
- Microsoft. (13 de 03 de 2017). *Microsoft*. Recuperado el 21 de 03 de 2019, de <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/relational-databases/databases/databases?view=sql-server-2017>

- Microsoft. (s.f.). *SqlConnection Class*. Recuperado el 11 de 10 de 2019, de <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.data.sqlclient.sqlconnection?view=netframework-4.8>
- Narciso Farias, F. E. (10 de 2013). *Research Gate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/Figura/Diagrama-de-componentes-del-SIGICAU_fig10_283273169
- Neosoft. (08 de 01 de 2018). *Neosoft*. Recuperado el 27 de 02 de 2019, de <https://www.neosoft.es/blog/que-es-una-aplicacion-web/>
- OBS Business School. (s.f.). *¿Qué son las metodologías de desarrollo de software?* Recuperado el 23 de 03 de 2019, de <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/metodologia-agile/que-son-las-metodologias-de-desarrollo-de-software>
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (s.f.). *Gestión del riesgo*. Recuperado el 19 de 03 de 2019
- Parraga, M. (19 de 02 de 2017). *Pasos para el análisis de riesgos metodología MAGERIT*. Recuperado el 19 de 03 de 2019, de https://prezi.com/_zpgrwcjxi6i/pasos-para-el-analisis-de-riegos-metodologia-magerit/
- Pavón, J. (09 de 2008). *Estructura de las Aplicaciones Orientadas a Objetos*. España.
- Programación y más. (s.f.). *Programación y más*. Recuperado el 27 de 03 de 2019, de <https://programacionymas.com/blog/scrum-product-backlog>
- Proyectos Agiles. (s.f.). *Proyectos Agiles*. Recuperado el 28 de 03 de 2019, de <https://proyectosagiles.org/2010/09/26/ejemplo-tablero-pizarra-tareas-scrum-taskboard/>

Proyectos Ágiles. (s.f.). *Proyectos Ágiles*. Recuperado el 27 de 03 de 2019, de <https://proyectosagiles.org/lista-tareas-iteracion-sprint-backlog/>

Proyectos Ágiles. (s.f.). *Proyectos Ágiles*. Recuperado el 23 de 03 de 2019, de <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

Ramírez, J. (10 de 2017). Implementación de un sistema web para mejorar el proceso de gestión académica en las escuelas de la PNP. 2017. Perú.

Rodríguez, Y. (20 de 05 de 2016). Diseño y formulación de un sistema de gestión de riesgos basados en los lineamientos establecidos por la norma NTC-ISO 31000 versión 2011 para la empresa SIMMA LTDA. Colombia.

Rouse, M. (01 de 2015). *TechTarget*. Recuperado el 03 de 04 de 2019, de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>

RUP, Guía para novatos. (s.f.). Obtenido de <https://rupnoobs.wordpress.com/>

Scrum Manager. (23 de 03 de 2014). Recuperado el 25 de 03 de 2019, de <https://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Epic>

Sinnaps. (s.f.). *Sinnaps*. Recuperado el 28 de 03 de 2019, de <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-scrum>

Sistemas. (s.f.). *Sistemas*. Recuperado el 03 de 04 de 2019, de <https://sistemas.com/osi.php>

Stiven Lara, S. B. (01 de 10 de 2010). *UML*. Obtenido de <http://umlsebastianbautista.blogspot.com/2010/10/diagrama-de-despliegue.html>

UNE Normalización Española. (2018). UNE-ISO 31000. Madrid.

Anexos

Anexo 1: Carta de autorización de la empresa Pronet System S.A.C.



Anexo 2: Acta de conformidad del sistema



Cableado Estructurado •
Sistema Eléctrico •
Seguridad Electrónica •
Proyectos de TI •
Redes WIFI •

Lima, 18 de Octubre del 2019

Srta. Yessenia Yadira Soto Moreno

Por medio de la presente quiero hacer de su conocimiento que el producto "RMSysystem" desarrollado por Ud. es muy útil para nuestra empresa, PRONET SYSTEM S.A.C., la cual fue entregado a tiempo y en condiciones satisfactorias.

Así mismo, informo que estoy conforme con el funcionamiento del sistema, el cual esta está según lo acordado.

Reiterando mi conformidad,

Por su atención, gracias.

Atentamente


Pronet System S.A.C.
JOHN ABANTO TAÍPE
GERENTE GENERAL

Anexo 3: Encuesta de evaluación de la gestión de riesgos, antes de la implementación del proyecto.

Encuesta de evaluación de la Gestión de Riesgos

Antes

1. ¿Cuánto tiempo se demoraba en el seguimiento de la gestión de riesgos?
 - a) 30 minutos
 - b) 1 hora
 - c) 1 hora y 30 minutos
2. Indique el nivel de dificultad que existe para transmitir la información a todos los involucrados sobre la gestión de riesgos.
 - a) Fácil
 - b) Complicado
 - c) Difícil
3. ¿Usted puede generar reportes de la gestión de riesgos?
 - a) Si
 - b) No

Anexo 4: Encuesta de evaluación de la gestión de riesgos, después de la implementación del proyecto.

Encuesta de evaluación de la Gestión de Riesgos

Después

1. ¿Cuánto se demora en el seguimiento de la gestión de riesgos?
 - a) 10 minutos
 - b) 30 minutos
 - c) 50 minutos
2. Indique el nivel de dificultad que existe para transmitir la información a todos los involucrados sobre la gestión de riesgos.
 - a) Fácil
 - b) Complicado
 - c) Difícil
3. ¿Usted puede generar reportes de la gestión de riesgos?
 - a) Si
 - b) No

Anexo 5: Formato manual de gestión de riesgos.

 <p>Prinet System</p> <p>Primeros en Venta - Servicios Informáticos y Conectividad</p>	<p>SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS DE PROYECTO</p>	<p>Código: PRT-SGRP-2017</p>
	<p>GESTIÓN DE RIESGOS</p>	<p>Versión: 01</p> <p>Fecha de vigencia: 15/06/2017</p>

Fecha de evaluación: 01-04-2019

Nombre del proyecto: Puruchuco

Lugar a realizar: Puruchuco

Personas involucradas:

- Jefe de Proyecto: William Aragón
- Encargado de Logística: Juan Pacori
- Capataz: Juan Carlos Chávez
- SOMMA: Angela Bendezú

Riesgos principales:

1. Demora de la entrega del proyecto
2. Soporte financiero
3. Desabastecimiento logístico

Riesgos secundarios:

1. calidad no garantizada del trabajo o del servicio
2. paralización del proyecto
3. inspecciones del contratista o del estado

Plan de acción:

- Descripción: Generar cronograma de trabajo por fases y fecha de pre entrega.
- Fecha de implementación: 15-04-2019
- Grupo responsable: Ingeniero residente
- Tipo: Preventivo

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado Por:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha: